

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

unter der Redaktion

von H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, F. HUND, M. v. LAUE

M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE

F. TRENDELENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

Mitglied des I. C. S. U. Abstracting Board
(International Council of Scientific Unions)

BAND 35

MAI 1956

HEFT 5

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 35

Mai 1956

Heft 5

I. Allgemeines

3251 P. Jordan. *Max Born*. *Experientia* **10**, 518—519, 1954, Nr. 12. (15. Dez.).

3252 P. Jensen. *Walther Bothe*. *Experientia* **10**, 519, 1954, Nr. 12. (Dez.)

3253 *Eighth Annual Gaseous Electronics Conference held at Schenectady, New York, October 20—22, 1955*. *Phys. Rev. (2)* **100**, 1227, 1955, Nr. 4. (15. Nov.)

3254 G. Köthe. *Das Bild der heutigen Mathematik*. *Experientia* **11**, 249—254, 1955, Nr. 7. (15. Juli.) (Mainz, Univ., Math. Inst.) Schön.

3255 A. Fröhlich und J. C. Shepherdson. *Effective procedures in field theory*. *Phil. Trans. (A)* **248**, 407—432, 1956, Nr. 950. (Keele, Staffs., Univ. Coll.; Bristol, Univ.) Der Titel bezieht sich auf die Theorie algebraischer Körper und Algorithmen, die darin „effektiv“, d. h. in endlich vielen Schritten, durchführbar sind. Es werden allgemeine Aussagen über solche Algorithmen in explizit darstellbaren Körpern und ihren Erweiterungskörpern gemacht. Pöschl.

3256 Ernst Milkutat. *Explizite Darstellung des Kronecker-Tensors in einer Mannigfaltigkeit beliebig hoher Ordnung*. *Z. Naturf.* **9a**, 988, 1954, Nr. 11. (Nov.) (München.) Das bekannte, durch $\delta_k^1 = 1$ bzw. 0 definierte KRONECKER-Symbol wird dargestellt als Produkt von Faktoren $1/2 + 1/2(-1)^r$ mit gewissen rationalen Zahlen r . Just.

3257 Geneviève Coulmy. *Méthode de calcul des intégrales de Lommel généralisées*. *Ann. Télécomm.* **9**, 305—312, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Centre nat. Rech. scient.) Es handelt sich um die Lösung der BESSELSchen Funktion, die als Spezialfall von LOMMEL gegeben worden ist. Diese Lösung wird mittels einer Hilfsfunktion verallgemeinert. Die rechnerische Handhabung ist übersichtlich, sie kann mit der Elektronenmaschine durchgeführt werden. Wolff.

3258 Antonio Marussi. *Determinazione a priori del modulo di deformazione lineare nella rappresentazione conforme di Gauss*. *Lincei Rend. (8)* **11**, 198—201, 1951, Nr. 3/4. (Sept./Okt.) Wird eine beliebige Fläche δ auf eine andere, ebenfalls beliebige Fläche δ' abgebildet, so genügt der natürliche Logarithmus μ des Moduls der linearen Deformation zwei (miteinander äquivalenten) partiellen Differentialgleichungen zweiter Ordnung. Verf. zeigt, daß μ in eine Reihe entwickelbar ist,

die im Falle der GAUSSschen Abbildung außerordentlich einfach ausfällt. Die Kenntnis der Differentialgleichungen wird zur Reihenentwicklung nicht benötigt.
Hardtwig.

3259 **A. J. O. Cruickshank.** *A note on time series and the use of jump functions in approximate analysis.* Proc. Instn. elect. Engrs. (C) **102**, 81—87, 1955, Nr. 1. (März.) (St. Andrews, Univ.) An Hand der Filter-Berechnung wird die Verwendung von Sprung- oder Treppenfunktionen in Verbindung mit der LAPLACE-Transformation in der Näherungsrechnung dargetan. Die Haupt-Sprungkurve wird für diese approximative Ermittlung durch Operatorenreihen ersetzt. Ein hoher Grad von Genauigkeit ist noch nicht erreicht worden.
Wolff.

3260 **W. Kämmerer und H. Kortum.** *Oprema, die programmgesteuerte Zwillings-Rechenanlage des VEB Carl Zeiss Jena.* Feingeräte-Technik **4**, 103—106, 1955, Nr. 3. (März.) (Jena.) Unter Verwendung von 17000 Relais und 90000 Selen-gleichrichtern wurde eine Rechenanlage gebaut, die für optische Aufgaben eingesetzt werden soll. Die Optikrechenmaschine verwendet wegen der hohen Verschleißrate von Elektronenröhren unter Verzicht auf Rechengeschwindigkeit Relais; das Programm, Befehle wie Zahlen, wird durch Stecker eingegeben; die Ausgabe erfolgt über eine elektrische Schreibmaschine. Ein Wort umfaßt 39 Dualstellen, jeder Dezimalziffer entspricht eine Tetrade. Die Maschine arbeitet als Vieradreibmaschine und verfügt über rund 60 Register im Speicher. Zur Fehlerkontrolle dient eine zweite, gleiche Anlage, die aber auch für sich verwendet werden kann.
Weidemann.

3261 **M. Setterwall.** *A mechanical binary-decimal converter.* J. sci. Instrum. **33**, 18—19, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Stockholm, Res. Inst. of Nat. Def.) Beschreibung der Theorie und Ausführung eines Gerätes, das es ermöglicht, nach Tasteneindruck einer Binärzahl die zugehörige Dezimalzahl abzulesen. Dabei werden Lichtstrahlen auf dem Wege durch einen Satz von Lochplatten, die durch Hebel je in zwei verschiedene Stellungen gerückt werden, derart abgefangen, daß nur ein Strahl das ganze Gerät passieren kann und ein mit der zugehörigen Dezimalzahl gekennzeichnetes Feld beleuchtet.
Weidemann.

3262 **J. H. Wilkinson.** *Electronic computing machines and their uses.* J. sci. Instrum. **32**, 409—415, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.)
Weidemann.

3263 **Arthur Rose, R. Curtis Johnson and Richard L. Heiny.** *Computers, statistics and mathematics.* Industr. Engng. Chem. **47**, 626—632, 1955, Nr. 3. (Teil II.) (5. März.) (State College, Pa., Penn. State Univ.; St. Louis, Mo., Washington Univ.; Midland, Mich., Dow Chem. Co.) Übersicht über Arbeiten aus dem Jahre 1954.
H. Ebert.

3264 *Computer development (SEAC and DYSEAC) at the National Bureau of Standards Washington, D. C.* Circ. U. S. Bur. Stand. 1955, S. III—IV, 1—146, Nr. 551. (25. Jan.)

3265 **H. Fuchs.** *Coefficient errors in analogue computers.* Wireless Engr. **32**, 142, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Southampton, Univ., Electron. Dept.)
Weidemann.

3266 **Kurt Just.** *Superpotentiale in der erweiterten Gravitationstheorie.* Z. Phys. **142**, 493—502, 1955, Nr. 5. (26. Okt.) (Berlin, Freie Univ., Inst. theor. Phys.) Auch die durch eine veränderliche Gravitationszahl κ erweiterte Theorie von JORDAN und LUDWIG (Band 105 und 107 aus „Die Wissenschaft“, Braunschweig 1951/55) benutzt ein Variationsprinzip, das invariant ist gegen jede Koordinaten-Transformation. Die daraus folgenden Identitäten werden hier benutzt, um eine

zur Betrachtung der Planetenbewegung gebrauchte Schreibweise der Feldgleichungen zu beweisen. In der Diskussion zeigt sich, daß es nicht ratsam wäre, das Ergebnis zu einer Definition von Energie und Impuls des Gravitationsfeldes zu benutzen. Dies gilt bereits für die ursprüngliche Form der allgemeinen Relativitätstheorie, wird aber hier besonders deutlich. Just.

3267 **C. B. Rayner.** *The effects of rotation of the central body on its planetary orbits, after the Whitehead theory of gravitation.* Proc. roy. Soc. (A) **232**, 135—148, 1955, Nr. 1188. (11. Okt.) (Dublin, Inst. Advanc. Stud.) Eine der Gravitations-Theorien, in der man die $g_{\alpha\beta}$ nur als Feldfunktionen im flachen MINKOWSKI-Raum ansieht, ist die von WHITEHEAD und RAYNER (s. diese Ber. **33**, 2530, 1954). Sie arbeitet nicht mit Feldgleichungen, sondern gibt eine explizite Darstellung der $g_{\alpha\beta}$ als Integrale über die Materie-Dichte (Impuls- und Spannungs-Komponenten spielen keine Rolle). Hier wird das Feldeiner mit $\omega = \text{constrotierenden}$, nicht notwendig homogenen Kugel berechnet. Für einen in der Äquatorebene bewegten Probekörper ergibt sich eine zusätzliche Periheldrehung entgegen der Drehung des Zentralkörpers. Diese läßt sich für beliebig großes ω angeben. Außerhalb der Äquatorebene werden nur die in ω linearen Glieder der Zusatzkräfte im Sinne der Störungs-Theorie berechnet. Alle Effekte stimmen mit denen überein, die LENSE und THIRRING (Phys. Z. **19**, 156, 1918) aus der linearen Näherung der EINSTEINSchen Theorie erhalten hatten; für einen Vergleich mit der Erfahrung sind sie bei weitem zu klein. Just.

3268 **J. H. Haywood.** *The equations of motion of rotating bodies in general relativity.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **69**, 2—15, 1956, Nr. 1 (Nr. 433A). (1. Jan.) (Univ Manchester, Phys. Labs.) Vorausgesetzt wird: Gravitationsfeld schwach, Geschwindigkeiten der Körper klein gegen Lichtgeschwindigkeit, Translationsgeschwindigkeit von derselben Größenordnung wie Rotationsgeschwindigkeit, Abmessungen der Körper klein gegen Abstände voneinander. Abgeleitet werden die Bewegungsgleichungen in zweiter Näherung für zwei rotierende Körper, die sphärische Symmetrie behalten, und für solche, die aus flüssigem Material bestehen und daher im stationären Zustand abgeplattete Gestalt annehmen. Dabei ergibt sich für den ersten Fall, daß die Bewegung des einen Körpers nur durch die Rotation des andern (unabhängig von der Richtung der Rotationsachse) direkt beeinflußt wird, nicht aber durch seine eigne. Eine indirekte Beeinflussung liegt insofern vor, als die eigene Rotation auf die des andern Körpers wirkt. Im zweiten Fall, der für die Astrophysik Bedeutung hat, ist die Bewegung des einen Körpers zwar unabhängig von der Rotationsachse des andern, wird aber im übrigen sowohl durch die Rotation des andern als auch durch seine eigne beeinflußt, wobei insbesondere die innere Dichteverteilung eine Rolle spielt.

G. Schumann.

3269 **L. Bass and F. A. E. Pirani.** *On the gravitational effects of distant rotating masses.* Phil. Mag. (7) **46**, 850—856, 1955, Nr. 379. (Aug.) (Dublin, Inst. Advanc. Stud.) Als THIRRING (s. diese Ber. **2**, 719, 1921) durch Lösung der EINSTEINSchen Feldgleichungen in linearer Näherung zeigen konnte, daß ein Probekörper am Mittelpunkt einer rotierenden Kugelschale Kräfte erfährt, die der Zentrifugal- und CORIOLIS-Kraft analog sind, hatte er die Materie durch den einfachen Tensor $T^a_b = \varepsilon v^a v_b$ beschrieben. Die Kugelschale kann aber nur dann trotz der Rotation zusammenhalten, wenn in ihr elastische Spannungen herrschen. Deren zu $\varepsilon v^a v_b$ tretender Tensor E^a_b wird hier bestimmt aus dem Erhaltungssatz $T^a_{a||v} = 0$, der bei THIRRING verletzt war. Ferner wird die bei THIRRING konstante Dichte ε der Schale als vom Äquator zu den Polen hin veränderlich

angesetzt. Die zur Drehgeschwindigkeit ω proportionale „CORIOLIS-Kraft“ bleibt dieselbe wie bei THIRING und ist unabhängig vom Dichte-Verlauf; die ω^2 enthaltende „Zentrifugalkraft“ ist für $\varepsilon = \text{const}$ halb so groß wie ohne Beachtung der Spannungen, kann aber durch eine „Äquatorwulst“ vergrößert, durch „Polkappen“ verkleinert oder sogar umgekehrt werden. Alle Ergebnisse sind von den elastischen Material-Eigenschaften der Hohlkugel unabhängig.

Just.

3270 B. Bertotti. *On the motion of charged particles in general relativity*. Nuovo Cim. (10) 2, 231—240, 1955, Nr. 2. (1. Aug.) (Dublin Inst. Advanc. Stud.) Mit der bekannten Methode von EINSTEIN, INFELD, HOFFMANN hatten INFELD und WALLACE (s. diese Ber. 21, 1836, 1940) die elektromagnetische „Selbstkraft“ des Elektrons berechnet, die nach DIRAC die zweite Ableitung seiner Geschwindigkeit enthält; jene Betrachtung wird hier sehr vereinfacht. Ferner berechnet Verf. die allgemein-relativistische Wechselwirkung zweier Ladungsträger nach einer Methode, die er in Nuovo Cim. 12, 226, 1954, für zwei ungeladene Massenzentren entwickelt hatte, nämlich ausgehend von der bekannten Bewegung eines „Probeteilchens“ unter Benutzung des durch ein COULOMB-Glied erweiterten SCHWARZSCHILD-Feldes.

Just.

3271 S. Mavridès. *La solution générale des équations d'Einstein* $g^{\mu+\nu-}$; $\varrho = 0$. Nuovo Cim. (10) 2, 1141—1164, 1955, Nr. 6. (1. Dez.) (Paris, Inst. Henri Poincaré.)

Für die EINSTEINSchen Gleichungen $g^{\mu+\nu-}$; $\varrho = \partial_\sigma g^{\mu\nu} + \Gamma_{\sigma\sigma}^\mu g^{\sigma\nu} + \Gamma_{\sigma\sigma}^\nu g^{\mu\sigma} = 0$ wird auf direktem Wege die allgemeine Lösung gewonnen sowie die Bedingung ihrer Existenz angegeben. In dieser Lösung sind die $\Gamma_{\mu\nu}^\sigma$ durch die Komponenten der symmetrischen und antisymmetrischen Anteile des fundamentalen Feldtensors $g^{\mu\nu}$ ausgedrückt. Die Herleitung der Lösung ist mühsamer als jene von M. A. TONNELAT (J. Phys. Radium 16, 21, 1955) durchgeführte für das äquivalente Gleichungssystem $g_{\mu\nu} + \varrho = 0$.

Pöschl.

3272 J. Winogradzki. *Le groupe relativiste de la théorie unitaire d'Einstein-Schrödinger*. J. Phys. Radium 16, 438—443, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Paris, Inst. Henri Poincaré.)

3273 Stamatiá Mavridès. *Choix de la métrique et du champ électromagnétique en théorie unitaire d'Einstein. Lien avec la théorie de Born-Infeld*. J. Phys. Radium 16, 482—488, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Paris, Inst. Henri Poincaré.)

H. Ebert.

3274 Giuseppe Arci-Diacono. *Sull'importanza del „gruppo base“ nel problema della unificazione dei campi fisici*. R. C. Accad. Lincei (8) 18, 386—391, 1955, Nr. 4. (Apr.)

Weidemann.

Allgemeine Relativitätstheorie. S. auch Nr. 4022—4024, 4027, 4032.

3275 Frederick Seitz. *Fermi statistics and its applications*. Rev. mod. Phys. 27, 249—253, 1955, Nr. 3. (Juli.) (Univ. Illinois.) Inhalt: Einleitung. Die FERMI-Funktion. Das statistische Atommodell. Anwendung auf die Theorie der Metalle. Die Löchertheorie. Die Theorie der Positronen. Das FERMI-Gas-Kernmodell. Anwendung auf die Wellenfelder.

Schön.

3276 Fritz Bopp. *Würfel-Brettspiele, deren Steine sich näherungsweise quantenmechanisch bewegen*. Z. Naturf. 10a, 783—789, 1955, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (München, Univ., Inst. theor. Phys.) Der erste Teil der Arbeit vergleicht die wesentlichen qualitativen Züge der stochastischen Prozesse (der „klassischen“ Wahrscheinlichkeitstheorie) mit denen der statistischen Aussagen der Quanten-

physik. Der stochastischen Verteilungsfunktion auf der einen Seite entspricht die „statistische Matrix“ v. NEUMANNs auf der anderen Seite und in beiden Fällen haben wir es mit linearen Transformationen dieser Größen zu tun. Im Falle der stochastischen Prozesse erzwingt jedoch die objektive Bedeutung der Zustände gewisse Einschränkungen für die Klasse der zulässigen linearen Transformationen. Die anschauliche Bedeutung dieser bekannten stochastischen Ungleichungen wird in der hier gegebenen geometrischen Darstellung besonders durchsichtig. Ihre Folge ist, daß — abgesehen von dem hier nicht interessierenden zyklischen Sonderfall — die stochastischen Prozesse wesentlich irreversibel sein müssen. Das Bewegungsgesetz der Verteilungsfunktion ist das einer gedämpften Schwingung, wobei normalerweise die Dämpfung den oszillierenden Anteil weit überwiegt. Demgegenüber ist das Bewegungsgesetz der statistischen Matrix der Quantenphysik das einer völlig ungedämpften Schwingung. Im zweiten Teil der Arbeit wird am Beispieleines Würfelbrettspiels ein stochastischer Prozeß aufgezeigt, bei dem unter gewissen Bedingungen der Dämpfungsanteil gegenüber dem oszillierenden Anteil beliebig weit in den Hintergrund tritt. Haag.

3277 Fritz Bopp. *Quantenmechanische und stochastische Prozesse.* Z. Naturf. **10a**, 789—793, 1955, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (München, Univ., Inst. theor. Phys.) Im Anschluß an die vorangehende Arbeit wird untersucht, ob man allgemein quantenmechanischen Prozessen stochastische Prozesse so zuordnen kann, daß die Unterschiede zwischen den Aussagen innerhalb des experimentell zugänglichen Bereiches unmerklich sind. Die Frage wird bejaht. Haag.

3278 Fritz Bopp. *Einfaches Beispiel aus der stochastischen Quantenmechanik.* Z. Phys. **143**, 233—238, 1955, Nr. 2. (18. Nov.) (München, Univ., Inst. theor. Phys.) Es handelt sich um ein Würfelbrettspiel, das zur Illustration der Verhältnisse dient, die in den oben referierten Arbeiten beschrieben wurden. Haag.

3279 J. I. Horváth. *Bemerkungen zur Lösung der Schrödinger-Gleichung mittels des Variationsverfahrens.* Acta phys. hung. **3**, 323—327, 1954, Nr. 3/4. (Szeged, Univ., Inst. Theor. Phys.) Zur Abschätzung der Abweichung, die eine (mit Hilfe des Variations-Verfahrens gewonnene) genäherte Eigenfunktion bei einem Viel-Elektronen-Problem gegenüber der exakten Eigenfunktion zeigt. Grawert.

3280 Claude Vroelant. *Sur l'importance de la configuration électronique la plus probable dans l'étude des systèmes électroniques.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 1666 bis 1668, 1953, Nr. 17. (27. Apr.) Bei einem System von n Elektronen und der Wellenfunktion Ψ wird als wahrscheinlichste Elektronenkonfiguration die Gesamtheit der Lagen und Spins bezeichnet, die $\Psi^* \Psi$ zum Maximum macht. Der Fall der Entartung und der Quasi-Entartung wird diskutiert. Da die Wellenfunktion steil abfällt, wenn man sich von der wahrscheinlichsten Konfiguration entfernt, eignet sich diese zur Beschreibung der Eigenschaften der Wellenfunktion. Sie wird verwandt zur Definition der Elektronenschalen und der Bindungselektronen. M. Wiedemann.

3281 M. Fierz. *Der Ergodensatz in der Quantenmechanik.* Helv. phys. acta **28**, 705—715, 1955, Nr. 7. (Basel, Univ., Seminar theor. Phys.) Verf. weist darauf hin, daß die von NEUMANNsche Annahme über die „Gleichverteilung der Beobachter“ unberechtigt ist. Er ersetzt sie daher durch eine solche über die Verteilung der mikroskopischen Störungen. Auch diese ist natürlich eine (allenfalls plausible) a priori Wahrscheinlichkeitsannahme. Kümmerl.

3282 Kurt Alder and Aage Winther. *Matrix elements between states in the Coulomb field.* K. danske vidensk. Selsk. (Dan. mat. fys. Medd.) **29**, 1—18, 1955,

Nr. 18. Verff. befassen sich mit der Berechnung von Matrixelementen für Funktionen vom Typ $r^{\text{Pexp}}(-qr)$ zwischen Eigenzuständen im COULOMB-Feld: Explizite Ausdrücke mit Hilfe hypergeometrischer Funktionen; Rekursions-Formeln; Spezialisierung für Übergänge zwischen diskreten Eigenzuständen von diskretem Zustand ins Kontinuum usw.; Formeln bei relativistischer Behandlung.

Grawert.

3283 H. Narumi. *On the problem of energy eigenvalue and degeneracy in quantum mechanics*. Phil. Mag. (7) 46, 293—294, 1955, Nr. 374. (März.) (Kyoto, Japan, Univ., Inst. Chem. Res., Yukawa Lab.)

Wolff.

3284 F. Ayant. *Fonction de corrélation d'une variable quantique*. J. Phys. Radium 16, 411—416, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Grenoble, Fac. Sci.)

H. Ebert.

3285 R. J. Finkelstein. *Generalized beta invariants*. Nuovo Cim. (10) 1, 1104 bis 1112, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Los Angeles, Univ. Calif., Dep. Phys.) Es soll die DIRAC-Gleichung einer Welle verallgemeinert werden. Deshalb wird die Forderung gestellt, daß die Form der Welle invariant bei der Rotation und Reflexion bleibt. Die Behandlung erfolgt mit der konformen Gruppe an Stelle der LORENTZ-Gruppe.

Wolff.

3286 R. J. Finkelstein. *On non-local form factors*. Nuovo Cim. (10) 1, 1113—1119, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Los Angeles, Univ. Calif., Dep. Phys.) Es wird auf verschiedene Diskrepanzen in der klassischen Feldtheorie hingewiesen. Folgende Bedingungen stellt der Verf., um Klärung schaffen zu können. (a) Die Struktur eines Partikelchens ist durch die klassische Feldgleichung bestimmt; (b) die beobachtbaren Wechselwirkungen der Partikelchen werden durch Quantengleichungen erfaßt. Letztlich handelt es sich darum, die klassische Eigenfunktion in die Quanten-Feldtheorie einzuführen, ohne in irgendeinen Konflikt mit dem Experiment zu kommen. Der Verf. führt die Rechnung mit einem „non-local“ Formalismus durch.

Wolff.

3287 G. Morpurgo and B. F. Tousehek. *Space and time reflection of observable and non-observable quantities in field theory*. Nuovo Cim. (10) 1, 1159—1179, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Rom, Univ., Scuola di Perfezionamento Fis. Nucl.; Rom, Ist. Naz. Fis. Nucl.) Die Arbeit schließt an zwei Aufsätze der Verff. an (s. diese Ber. 34-843, 1955; Nuovo Cim. 1, 201, 1955), in der von der Umkehrung der Zeit aus, gegangen wird. Der Zweck dieser Fortsetzung ist, die dort gefundenen Ergebnisse zu vervollständigen und zu erweitern, deshalb werden die Definitionen genauer präzisiert. Denn das Ziel ist, die Definition der Umkehrung der Zeit, die sich auf die Transformation der Eigenschaften eines Partikelchens gründet, auf den Raum sinngemäß zu übertragen. Dadurch war es möglich, den Formalismus nach der Art des Fermion-Typus zu gestalten.

Wolff.

3288 P. T. Matthews and A. Salam. *Propagators of quantized field*. Nuovo Cim. (10) 2, 120—134, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Birmingham, Univ., Dep. Math. Phys.; Cambridge, St. John's Coll.) Die bekannte Formulierung der Quantenmechanik wird in der Form der Feldtheorie behandelt. Der Aufbau ist folgender: FEYNMANS Postulat, das BOSE-Feld, das DIRAC-Feld, die Quantenfelder, Folgerungen.

Wolff.

3289 E. R. Caianiello. *Perturbative expansions*. Nuovo Cim. (10) 2, 155—159, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Copenhagen, CERN Theor. Study Div.) Der Verf. gibt Ergänzungen zur Berechnung der perturbativen Expansion, die er 1953 und 1954 veröffentlicht hat.

Wolff.

3290 S. S. Schweber. *On reduction formulae in field theory.* Nuovo Cim. (10) 2, 173—175, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Waltham, Mass., Brandeis Univ.) Es wird gezeigt, daß die Reduktionsformel der Feldtheorie, die von LEHMANN, SYMANZIK und ZIMMERMANN aufgestellt worden ist, auf den GREENschen Satz zurückführbar ist. Wolff.

3291 W. Królikowski and J. Rzewuski. *Covariant one-time formulation of the many-body problem in quantum theory.* Nuovo Cim. (10) 2, 203—219, 1955, Nr. 2. (1. Aug.) (Warsaw, Pol. Acad. Sci., Inst. Phys.) Die mehrzeitigen Integro-Differentialgleichungen der Quantenfeldtheorie werden in covariante einzeitige transformiert. Für kleine Werte des Kopplungsparameters λ wird eine Reihenentwicklung des Integralkernes nach λ angegeben, die eindeutig durch den ursprünglichen Kern gegeben ist. Bei Abwesenheit von äußeren Kräften ist der Integralkern der einzeitigen Gleichungen zeitunabhängig, so daß man stationäre Störungsrechnung betreiben kann. Petzold.

3292 J. Rayski. *On the meaning of bilocalizability.* Nuovo Cim. (10) 2, 255—272, 1955, Nr. 2. (1. Aug.) (Torun, Nicolas Copernicus Univ., Inst. Theor. Phys.) Die Ergebnisse eigener Arbeiten und der von YUKAWA zur nicht-lokalen Feldtheorie stellt Verf. übersichtlich zusammen. Er unterscheidet dabei eine Quantisierung von Raum und Zeit und die übliche kanonische Quantisierung. Hier hat jedes Elementarteilchen grundsätzlich acht Freiheitsgrade, denn es bestimmt zwei Weltpunkte. Durch vier Nebenbedingungen erhält man das übliche Punkt-Modell eines Teilchens, die neue Theorie läßt aber auch ein Rotator- und ein Oszillator-Modell zu (nur zwei Nebenbedingungen, also zwei innere Freiheitsgrade). Die Vorteile des Rotator-Modells werden eingehend hervorgehoben, ferner wird ein Energie-Tensor und ein Strom-Vektor angegeben. Je nach den gestellten Nebenbedingungen ergeben sich verschiedene Massenspektren; diese benutzt Verf. zu einem Vergleich mit der Erfahrung. Just.

3293 J. C. Polkinghorne. *On the Feynman principle.* Proc. roy. Soc. (A) 230, 272—276, 1955, Nr. 1181. (21. Juni.) (Cambridge, Univ., Trinity Coll.) Es wird die Quanten-Feldtheorie nach FEYNMANS Prinzip diskutiert, und es wird gezeigt, daß die Operatoren den Bewegungsgleichungen genügen. Schließlich werden die Gleichungen der FEYNMAN-Amplituden aufgestellt, um dann noch auf einige Schwierigkeiten der Theorie und ihrer Erweiterungsmöglichkeiten hinzuweisen. Wolff.

3294 Olivier Costa de Beauregard. *Sur l'introduction de la theorie du photon de M. L. de Broglie dans l'électromagnétisme quantique de Schwinger.* C. R. Acad. Sci., Paris 236, 2215—2217, 1953, Nr. 23. (8. Juni.) Grawert.

3295 Antoine Visconti. *Sur une solution des équations du type de diffusion; applications à la théorie de la renormalisation.* C. R. Acad. Sci., Paris 236, 2489—2491, 1953, Nr. 26. (29. Juni.) Anwendung des FREDHOLMSchen Vorganges auf die Operator-Gleichung im HILBERT-Raum $U = U_0 + \lambda K(U)$. Beispiele aus der Quanten-Feldtheorie. Grawert.

3296 A. Loinger. *Un'analogia fra l'elettrodinamica quantistica e l'elettrodinamica classica della descrizione corpuscolare.* Nuovo Cim. (10) 2, 511—518, 1955, Nr. 3. (1. Sept.) (Pavia, Univ., Ist. Fis.)

3297 P. Bocchleri e A. Loinger. *Su una formulazione hamiltoniana covariante della teoria classica dei campi.* Nuovo Cim. (10) 2, 1058—1062, 1955, Nr. 5. (1. Nov.) (Pavia, Univ., Ist. Fis.; Milano, Ist. Naz. Fis. Nucl.) H. Ebert.

3298 F. Duimio, P. Gulmanelli e A. Scotti. *Su una semplice deduzione delle equazioni di Low dal formalismo di Lehmann-Symanzik-Zimmermann.* Nuovo Cim. (10) **2**, 1132—1134, 1955, Nr. 5. (1. Nov.) (Milano, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.)

H. Ebert.

3299 G. Knapeez. *Eine Entlinearisierung der Quantenmechanik.* Z. Phys. **141**, 525—539, 1955, Nr. 5. (20. Sept.) (Budapest.)

G. Knapeez. *Eine freie hypothetische Welt der Elementarteilchen.* Ebenda **142**, 433—446, Nr. 4. (15. Okt.) (Budapest.) Versuch einer Mehrteilchen-Theorie auf rein quanten-mechanischer Grundlage (mit „Übermatrizen“, deren Elemente selbst wieder Operatoren sind). Damit will Verf. sogar mehrere Sorten von Elementarteilchen beschreiben (Massen-Spektrum) und deren Wechselwirkungen erklären, alles ohne Feldtheorie.

Just.

3300 G. Heber. *Zur Theorie der Elementarteilchen.* I. Ann. Phys. Lpz. (6) **16**, 43—51, 1955, Nr. 1/2. (15. Juni.) Verf. behandelt skalare, reelle Mesonen gekoppelt an eine Quelle = ein skalares, nichtrelativistisches Nukleon. Durch Variation (auch des Quellenfeldes) wird der energetisch günstigste, stabile Zustand berechnet. Das Modell ergibt hierfür: Die Quelle hat bestimmte endliche Ausdehnung und Struktur, sowie endliche Selbstenergie (für genügend starke Kopplung).

Grawert.

3301 L. Bass and E. Schrödinger. *Must the photon mass be zero?* Proc. roy. Soc. (A) **232**, 1—6, 1955, Nr. 1188. (11. Okt.) (Dublin, Inst. Adv. Stud.) Das Problem nicht verschwindender Photonenmasse wird mit Hilfe von PROCA-Gleichungen untersucht. Es ergeben sich transversale und longitudinale Wellen, deren Mischung im allgemeinen Falle die elektromagnetische Strahlung bildet. Betrachtungen über die Reflexion an einem idealen Leiter zeigen, daß die longitudinalen Wellen gegenüber den transversalen Wellen in einem Hohlraum nicht nennenswert eingeschlossen werden können, so daß sie die für den Hohlraum aufgestellten Strahlungsgesetze nicht beobachtbar verändern.

W. Heintz.

3302 E. Schrödinger. *The wave equation for spin 1 in Hamiltonian form.* Proc. roy. Soc. (A) **229**, 39—43, 1955, Nr. 1176. (5. Apr.)

E. Schrödinger. *Dasselbe.* II. Ebenda **232**, 435—447, Nr. 1191. (22. Nov.) (Dublin Inst. Advanc. Stud.) Für Materie vom Spin 1 gibt es die Wellengleichungen von PROCA (analog den MAXWELLSchen) und von KEMMER (analog der DIRAC-Gleichung). Der in Proc. Irish Acad. **48**, 135 und **49**, 29, 1943 behandelte Übergang zwischen beiden Schreibweisen wird hier vereinfacht. Die Algebra der fünf KEMMERSchen Matrizen (10reihig, hermitisch) wird weiter geklärt, ebenso das Verhalten ihrer quadratischen Formen. Die Beziehung zwischen Operatoren, die einen Erhaltungssatz liefern, und solchen, die mit der HAMILTON-Funktion vertauschbar sind, ist hier nicht so einfach wie sonst. Dies zeigt sich schon bei Energie und Impuls, vor allem aber beim Drehimpuls. Auch der Zusammenhang des magnetischen Spin-Moments mit dem mechanischen erweist sich als unerwartet umständlich. Die KEMMERSche Formulierung ist invariant gegen eine fünfdimensionale Drehgruppe (zehn Parameter), nicht nur gegen die LORENTZ-Gruppe (sechs Parameter), außerdem gegen alle unitären Transformationen der zehnkomponentigen Wellenfunktion. Die physikalische Bedeutung der letzteren Gruppe von 100 Parametern ist jedoch zweifelhaft; dies wird besonders deutlich an der MAXWELLSchen Theorie, die als Sonderfall in der von PROCA und KEMMER enthalten ist.

Just.

3303 E. Karlson. *The eigenvalues of the charge operator.* Proc. roy. Soc. (A) **230**, 382—389, 1955, Nr. 1182. (21. Juni.) (Lund, Univ., Dep. Theor. Phys. a. Mech.) Diese Arbeit knüpft an drei Abhandlungen von G. KÄLÉN über die Renormalisation der Ladung und an die von J. C. WARD an. Der Zweck dieses Aufsatzes ist, eine Verallgemeinerung der WARDschen Identität herbeizuführen. Wird die Renormalisation auf dem üblichen Weg definiert, so wird hier gezeigt, ohne die Störungstheorie zu benutzen, daß der Ladungs-Operator den Eigenwert e besitzt. Vorausgesetzt ist, daß e -Elektronen, e -Protonen und eine Zahl Photonen hinzukommen. Für den Fall, daß nur ein Elektron hinzutritt, führt die radiative Korrektur zu RUTHERFORDS Formel bei schwachem Feld. Wolff.

3304 L. R. B. Elton. *On the infinity in the second Born approximation for the Coulomb field.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 333—343, 1955, Nr. 2. (Apr.) (London, King's Coll., Wheatstone Dep. Phys.) Zur Anwendung der BORNschen Näherungsmethode muß man das COULOMB-Potential darstellen als Grenzfall eines abgeschirmten oder eines YUKAWA-Potentials. Bekanntlich liefert dabei die gestörte Wellenfunktion $\psi_0 + f$ mit $f = \lambda f_1 - \lambda^2 f_2 + \dots$ schon in erster Näherung $f = \lambda f_1$ die richtige Streuung, f_2 aber divergiert. Wie schon DALITZ (Proc. roy. Soc. (A) **206**, 509, 1951) vermutete, ist dies zu vermeiden durch Anbringung eines Phasenfaktors an f . Dieser ist als Ganzes belanglos, liefert jedoch zur Entwicklung nach Potenzen der Kopplungs-Konstanten λ Glieder, die beim Übergang zum COULOMBSchen Grenzfall divergieren (unzulässige Vertauschung zweier Grenzprozesse). Zur Intensität f^2 liefern sie nur dann einen Beitrag, wenn man nicht alle Glieder einer Näherung beachtet, also etwa $f_1^* f_3 + f_2^* f_1$ gegen $|f_2|^2$ vernachlässigt. Für solche Fälle ist die korrigierende Phase von praktischer Bedeutung, natürlich nicht fürs strenge COULOMB-Potential, sondern weilsie dieselbe ist für alle Potentiale, die in großer Entfernung in dieses übergehen (Ionen). Nach ausführlichen Rechnungen auf Grund der SCHRÖDINGER-Gleichung überträgt Verf. die Ergebnisse auf die DIRAC-Gleichung. Just.

3305 J. Tiomno. *Mass reversal and the universal interaction.* Nuovo Cim. (10) **1**, 226—232, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Rio de Janeiro, Cent. Bras. Pesquisas Fis.) Man vermutet bekanntlich eine universelle Wechselwirkung aller Fermionen. Von dieser wird hier verlangt, daß sie ebenso wie die bekannten Wechselwirkungen der Nukleonen mit Lichtquanten und π -Mesonen invariant sei gegen Vorzeichen-Umkehr des Massengliedes der DIRAC-Gleichung. Dann dürfen die gesuchten Kopplungen entweder nur aus skalaren, pseudoskalaren und tensoriellen kombiniert sein oder nur aus polaren und axialen Vektor-Kopplungen. Eine Einschränkung auf wenige bestimmte Linear-Kombinationen erhält man sodann durch einfache Symmetrie-Forderungen, von denen jedoch mehrere in Frage kommen (Symmetrie unter den Operatoren aller neutralen Teilchen, zwischen Teilchen und Antiteilchen oder innerhalb der Paare geladenen und neutraler Teilchen). Just.

3306 R. Shaw. *Virtual masses of interacting fields.* Nuovo Cim. (10) **1**, 519—521, 1955, Nr. 3. (1. März.) (Cambridge, Trinity Coll.) FOURIER-Entwicklungen und Darstellung von Vakuum-Erwartungswerten durch die invarianten Δ -Funktionen. Just.

3307 Rudolf Haag. *Die Selbstwechselwirkung des Elektrons.* Z. Naturf. **10a**, 752 bis 761, 1955, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (München, Univ., Inst. theor. Phys.) Die Arbeit behandelt die klassische Theorie der Bewegung eines Elektrons in einem Strahlungsfeld. Es wird versucht, zu zeigen, daß die von DIRAC (1938) gegebene Formulierung, bei einer genaueren Besinnung auf die Grundvoraussetzungen, in weitem Umfang als befriedigend betrachtet werden kann. Dies gilt jedoch nicht für die von ELIEZER gegebenen Verallgemeinerungen. Existenz und Eindeutigkeit

der Lösungen der DIRACschen Theorie werden diskutiert, und es wird gezeigt, daß die naive kanonische Formulierung der Elektrodynamik äquivalent ist mit der DIRACschen, wenn man dem undefinierten Begriff der Feldstärke am Ort des Elektrons durch ein bestimmtes Limitierungsverfahren einen Sinn gibt.

Haag.

3308 G. M. Prosperie C. Tosi. *Sulle connessioni matematiche fra le teorie classiche dell'elettrone di Feynman e di Rzewuski*. Nuovo Cim. (10) 2, 1342—1344, 1955, Nr. 6. (1. Dez.) (Milano, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Der Ansatz von RZEWSKI (Acta Phys. Pol. 9, 203, 1953) für die Theorie des Elektrons läßt sich als Spezialfall in die Theorie von FEYNMAN (Phys. Rev. 74, 939, 1948) einordnen. Dazu erforderliche zusätzliche Konvergenzbedingungen werden unter der Annahme der Möglichkeit vierdimensionaler FOURIERScher Entwicklungen angegeben. Für einen speziellen Ansatz, der in erster Näherung mit einer neueren Theorie von CALDIROLA übereinstimmt, sind diese Bedingungen nicht erfüllt.

Pöschl.

3309 Walter Thirring. *Renormalisation der Meson-Paartheorie*. Helv. phys. acta 28, 344—345, 1955, Nr. 4. (Aug.) (Bern, Univ., Phys. Inst.) Erweiterte Betrachtung der theoretischen Behandlung des Problems der Kopplung eines Mesonenfeldes an ein Nukleon durch eine Wechselwirkung.

Eyfrig.

3310 Shigeo Goto. *The cut-off method in meson theory*. Progr. theor. Phys., Kyoto 12, 699—712, 1954, Nr. 6. (Dez.) (Gifu Univ., Fac. Engng.) In der PS (PS)-Mesonentheorie wird mit Hilfe der „cut-off“-Methode das anomale magnetische Moment der Nukleonen und der γ -Zerfall neutraler Pionen berechnet, wobei als Abschneideradius im Impulsraum die Nukleonenmasse gewählt wurde. Die Ergebnisse stimmen besser mit der Erfahrung überein als die ohne „cut-off“ erhaltenen. Auch das anomale magnetische Moment des Elektrons wurde berechnet mit der Elektronenmasse als Abschneideradius und die Mesonentheorie mit der Quantenelektrodynamik verglichen.

Petzold.

3311 A. Kind. *The low energy nuclear mechanics and the independent particle model*. Nuovo Cim. (10) 2, 443—449, 1955, Nr. 3. (1. Sept.) (Padova, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Theoretische Arbeit, in welcher untersucht wird, wie die Wechselwirkungen der Kern-Nukleonen aussehen müssen, damit auch noch bei niedrigen Energien die Schwellenenergien für Nukleonenverdampfung (d. h. Emission eines Teilchens, während der Kern in einen niedrigeren Zustand übergeht) und Nukleonenemission (ein Teilchen kommt von außen in ein Niveau hinein und verläßt dieses sofort wieder) beschrieben werden kann. Legt man für jedes Nukleon seinen eigenen Potentialtopf fest, so hat dieser eine Tiefe, welche im Mittel doppelt so groß ist wie die mittlere potentielle Energie eines Nukleons im Kern.

D. Kamke.

3312 T. Tietz. *An improved approximate analytic solution of the Thomas-Fermi equation for atoms*. Nuovo Cim. (10) 1, 955—956, 1955, Nr. 5. (1. Mai.) (Toruń, Poland, Nicolas Copernicus Univ.) Für die Lösung der Differentialgleichung für freie neutrale Atome von THOMAS-FERMI haben SOMMERFELD, ROZENTAL, MARCH, KERNER, BRINKMAN und der Verf. Näherungslösungen gegeben, deren Brauchbarkeit miteinander verglichen wird.

Wolff.

3313 T. Tietz. *Über eine Approximation der Fermischen Verteilungsfunktion für positive freie Ionen*. Nuovo Cim. (10) 1, 968—971, 1955, Nr. 5. (1. Mai.) (Lodz, Polen, Univ., Theor. Phys. Inst.) Bei der Auflösung der THOMAS-FERMI'schen Differentialgleichung benutzt FERMI eine Hilfsfunktion η_0 , für die in dieser Arbeit eine Approximation errechnet und in einer Tabelle dargestellt wird.

Wolff.

3314 A. Dalgarno and J. T. Lewis. *The representation of long range forces by series expansions. I. The divergence of the series. II. The complete perturbation calculation of long range forces.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **69**, 57—64, 1956, Nr. 1 (Nr. 433A). (1. Jan.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Die Darstellung solcher Kräfte zwischen zwei Atomen durch eine Entwicklung nach dem reziproken Abstand R^{-1} divergiert für alle R . Es wird gezeigt, daß die Divergenz eine grundlegende Eigenschaft dieser Darstellung ist und nicht beseitigt werden kann. Die Entwicklung ist trotzdem brauchbar, wie eine Abschätzung des Fehlers erweist. Um die Darstellung zu erhalten, wird üblicherweise eine Störungsrechnung erster oder zweiter Ordnung benutzt. Für Atome in S-Zuständen verschwindet der Term erster Ordnung, und der zweite liefert eine unendliche Reihe gerader Potenzen von R^{-1} . Verf. zeigen, daß Störungen höherer Ordnung ungerade Potenzen in die Darstellung bringen. Für nicht zu kleine R ist die Näherung im allgemeinen gut und die Zahl der benötigten Glieder klein. Der Gültigkeitsbereich wird in der Hauptsache beschränkt durch die Austauschwechselwirkung. Die Beispiele H_2^+ und H_2 werden quantitativ behandelt.

G. Schumann.

3315 G. Munsehy. *Étude d'une famille de fonctions d'onde approchées pour l'atome d'hélium.* J. Phys. Radium **16**, 473—479, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Strasbourg, Fac. Sci.)

H. Ebert.

3316 A. Weinmann. *Inequalities for molecular integrals.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 1197—1199, 1955, Nr. 12 (Nr. 432A). (1. Dez.) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Für in der Molekültheorie auftretende Integrale werden obere Grenzen abgeleitet. Die Anwendung der angegebenen Ungleichungen wird am Beispiel eines Zweizentren-Austauschintegrals mit vier 1S-Wasserstoff-Wellenfunktionen gezeigt.

G. Schumann.

3317 R. K. Nesbet. *Configuration interaction in orbital theories.* Proc. roy. Soc. (A) **230**, 312—321, 1955, Nr. 1182. (21. Juni.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Lincoln Lab.) Der Verf. entwickelt ein systematisches Verfahren, mit welchem unter Nichtverwendung der LAGRANGESchen Gleichungen Störungskorrekturen in der Wellenfunktion bei atomaren, molekularen und nuklearen Vorgängen durch Abschätzung der Berechnung eingetragen werden können. Die Lösungen der HARTREE-FOCK-Gleichungen und des ROOHTAAN-Verfahrens werden dazu benutzt, die auftretende Matrix zu vereinfachen. Die Verbesserung der HARTREE-FOCK-Methode wird „Konfigurationswechselwirkung“ genannt.

Wolff.

3318 D. R. Bates and T. R. Carson. *Exact wave functions of HeH^{2+} .* Proc. roy. Soc. (A) **234**, 207—217, 1956, Nr. 1197. (7. Febr.) (Belfast, Queen's Univ. Dep. Appl. Math.) Für die Zustände $1s\sigma$, $2s\sigma$, $2p\sigma$, $2p\pi$ und $3d\sigma$ werden Reihenentwicklungen der Wellenfunktionen des Systems HeH^{2+} angegeben; die Ergebnisse finden sich in Form von Tabellen und Figuren. Als einziger der untersuchten Zustände ist $2p\sigma$ ein gebundener, und zwar mit einer Dissoziationsenergie von 0,849 eV.

Pöschl.

3319 G. R. Allcock and C. G. Kuper. „Rotons“ in quantum hydrodynamics. Proc. roy. Soc. (A) **231**, 226—243, 1955, Nr. 1185. (22. Aug.) (Liverpool, Univ., Dep. Theor. Phys.) Die Bewegungsgleichungen einer idealen Flüssigkeit bei geringer Kompressibilität, die von ZIMAN und THELLUNG im Sinne HAMILTONS aufgestellt worden sind, werden durchleuchtet. Insbesondere wird die Wechselwirkung zwischen dem Veränderlichen Phonon und Roton in Rechnung gesetzt.

Wolff.

3320 Günther Oberdorfer. *Die Maßsystemfrage im Lichte neuzeitlicher physikalischer und technischer Ansichten.* Wiss. Z. T. H., Dresden **4**, 117—120, 1954/55,

Nr. 1. (Graz.) Verf. betrachtet das Wort „Maßsystem“ als übergeordneten Sammelbegriff, der in die drei Teilprobleme Dimensionssystem, Einheitensystem und System der Urmaße aufgeteilt wird. Verf. geht aus von physikalischen Größen und Größengleichungen, versteht unter Dimension eine Kurzschrift der physikalischen Art der Größe und bevorzugt kohärente Einheitensysteme. Die Zahl der Grundgrößen zur Beschreibung der verschiedenen physikalischen Teilgebiete sieht Verf. als durch die Natur gegebene Erfahrungstatsache an. Beispielsweise bezeichnet er die Darstellung der Elektrodynamik mit einem Dreier- oder Fünfersystem als falsch und hält das Vierersystem für allein richtig. Unter den Dimensionssystemen der Elektrodynamik gibt Verf. dem KALANTAROFFschen (Länge, Zeit, elektrische Ladung, magnetischer Fluß) den Vorzug und schlägt vor, Maßsysteme durch Angabe des Dimensionssystems und des benutzten Einheitensystems zu kennzeichnen. Stille.

Werte der universellen Konstanten. S. auch Nr. 3713.

3321 H. H. Neville. *Non-sticking float-valve for vacuum systems*. J. sci. Instrum. **32**, 488, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Aberdeen, Univ., Chem. Dep.) Zwei in Form sowohl eines H wie eines U verbundene Behälter haben auf etwa halber Höhe je eine poröse Scheibe, die in ihrer Mitte eine für eine Stahlkugel gerade passende Öffnung mit Aufsetzflächen hat. Zum Abschließen werden mit Quecksilber, das im U-Teil hochgetrieben wird, die in Führungen befindlichen beiden Stahlkugeln gegen die erwähnten Öffnungen gedrückt. H. Ebert.

3322 R. M. Glaister. *A magnetically operated vacuum valve*. J. sci. Instrum. **33**, 34—35, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) In einen erweiterten Teil der Leitung wird konzentrisch ein Stück dünneres Rohr eingeführt und eingeschmolzen, das durch ein konvexes Glasfilter verschlossen ist. Quecksilber im Raum zwischen den beiden Rohrteilen wird durch elektromagnetisch bewegtes Eisenstück so gesenkt oder gehoben, daß es beliebige Filterfläche freigibt oder sperrt. H. Ebert.

3323 Georges Soudain. *Mesure interférométrique des petites déformations d'une membrane appliquée à la mesure des hautes pressions*. Rev. Opt. (théor. instrum.) **34**, 519—524, 1955, Nr. 10. (Okt.) Für die Beobachtung des Druckverlaufs in Abhängigkeit von der Zeit bei kurzzeitigen Druckänderungen haben BUCH und BARKAS (J. Mot. Pict. Engng., **59**, 369, 1952) eine Anordnung angegeben, die das Verschwinden der NEWTONschen Ringe als Kennzeichen der Druckänderung mit einer Filmkamera aufzeichnet. Über erste Erfahrungen mit einer solchen Anordnung wird berichtet; die Einrichtung ist für Druckunterschiede bis 3000 kg/cm² vorgesehen, das entspricht dort bei einer Biegepeilhöhe von 0,03 mm etwa 100 Ringen, die am Beobachtungsort vorbeilaufen. Dühmke.

3324 W. Bachmann. *Über die meßtechnischen Voraussetzungen und Erfordernisse für Manometer mit elastischem Rohrfeder-Meßglied bei Verwendung bis zum Skalendwert*. Feingeräte Technik **4**, 206—208, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Karl-Marx-Stadt.) H. Ebert.

3325 B. Claus. *Kreiselkugelmühle*. Z. angew. Phys. **7**, 557—559, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Stockholm, Kgl. Tekn. Högsk., Fotogr. Inst.) Es wird eine Kugelmühlenskonstruktion beschrieben, die sich dadurch auszeichnet, daß ein sich um eine Achse drehendes Mahlgefäß in einer senkrecht zur Drehachse gelagerten Gabel angeordnet ist, die ihrerseits drehbar ist. Zu den wirkenden Schwer- und Zentrifugalkräften kommen dann noch CORIOLIS-Kräfte hinzu. Praktische Versuche mit dieser Kreiselkugelmühle ergaben beträchtlich höhere Mahlgeschwindigkeiten, höhere erreichbare Feinheitsgrade sowie größere Gleichmäßigkeit des Feingutes

als bei normalen Kugelmöhlen. Günstig sind hohe Drehzahlen sowie ein Verhältnis der Frequenzen der beiden Rotationsbewegungen von 1:1 bis 1:5.

J. Rudolph.

3326 F. A. Grimes. *A two-way tap for continuous operation*. J. sci. Instrum. **33**, 31—32, 1956, Nr. 1. (Jan.) (London, Univ., Bedford Coll.) Es wird ein Zweigeghahn beschrieben, bei dem jeweils ein Arm durch eine Kugel aus Phosphorbronze verschlossen wird, während durch den anderen die Flüssigkeit strömt. Die Vermischung der beiden Flüssigkeiten wird stark herabgesetzt. Ein Zyklus besteht aus zwei Strömungsperioden von je 3 sec und zwei Perioden von je 1 sec, während derer keine Flüssigkeit strömt. Der Zweigeghahn, der abgebildet ist, arbeitet kontinuierlich. Die Bewegungen der beiden als Ventile dienenden Kugeln werden durch einen sich drehenden Zapfen gesteuert.

M. Wiedemann.

3327 Robert Gardon. *A segmented-mirror solar furnace for high-intensity thermal radiation studies*. Rev. sci. Instrum. **25**, 459—463, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Die Konstruktion eines Sonnenofens wird beschrieben und durch Abbildungen erläutert. Statt eines kontinuierlich gekrümmten Parabolspiegels wurde eine Anordnung aus 400 kleinen ebenen Spiegeln von etwa je 6 cm² benützt. Hiermit wurde über eine Fläche von 5 cm² eine praktisch gleichmäßige Intensität von 5,5 cal/cm²sec erzielt, also eine Verstärkung der Sonnenbestrahlung um das 200fache. Dazu hätte es eines Spiegels von 12 m Brennweite bedurft. Der Ofen war über 15 Monate im Betrieb, die Ausbeute war geringer als der theoretische Wert von 66% und nahm im Laufe der Zeit bis auf 41% ab. Die Ursachen und mögliche Verbesserungen sind angegeben.

M. Wiedemann.

3328 M. A. Cayless. *The analysis of gases at low pressures*. Brit. J. appl. Phys. **7**, 13—16, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Rugby, Brit. Thomson-Houston Co. Ltd.) Es wird eine Apparatur ganz aus Glas verwendet. Alle Manipulationen erfolgen über Quecksilber. Zur Trennung oder Identifizierung der einzelnen Gase des zu untersuchenden Gasgemisches werden die verschiedensten physikalischen Eigenschaften herangezogen (Dampfdruck, Diffusion, Absorption). Die TÖPLER-Pumpe, die Vakuummeter nach PIRANI und MCLEOD leisten dabei gute Dienste.

H. Ebert.

3329 C. H. Buck. *A simple and robust aspirator for flue-gas sampling*. J. sci. Instrum. **32**, 489, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Birmingham, Radiation Ltd.) Eine Aspiratorflasche ist an der Bodenöffnung über einer flexiblen Leitung mit einer Gummiblase verbunden. An der oberen Öffnung befindet sich ein Hahn mit einem Ausgangsrohr. Zum Ansaugen von Gasen wird die Flasche mit Flüssigkeit gefüllt, die Gummiblase heruntergeschwenkt; zum Wiederherausdrücken kommt die Gummiblase nach oben.

H. Ebert.

3330 R. M. Chaudhri. *A mercury safety valve for electrolysis of heavy water*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 1157—1158, 1955, Nr. 12 (Nr. 432B). (1. Dez.) (Lahore, Pakistan, Government Coll., Phys. Dep.) Es wurde ein Quecksilber-Sicherheitsventil konstruiert, das konstanten Druck in der Zelle aufrechterhält und so eine mehrstündige Dauer der Elektrolyse von schwerem Wasser ermöglicht. Es besteht aus zwei ineinander geschobenen Pyrexglas-Röhren von 1 m Länge und 1 cm äußerem Durchmesser, die in Hg eintauchen, die innere ist unten geschlossen. Bei der Elektrolyse entweicht Sauerstoff in die Luft, schwerer Wasserstoff perlt durch das Hg und strömt durch den ringförmigen Zwischenraum zwischen beiden Röhren in das Reservoir von etwa 500 cm³.

M. Wiedemann.

3331 Mlle S. Trautmann. *Electrostriction et ultrafiltration*. J. Chim. phys. **48**, 214, 1951, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) Werden $\frac{2}{1000}$ m Lösungen von K₂SO₄, KCl und CaCl₂ durch eine Cellophan-Membran filtriert, so werden sie zu 85, 30

bzw. 1% zurückgehalten. Dies kann nicht durch Unterschiede in der Größe der Ionen erklärt werden, zur Erklärung wird die unterschiedliche Hydratation und die damit zusammenhängende Elektrostriktion herangezogen.

M. Wiedemann.

3332 G. U. Dinneen, J. R. Smith, R. A. van Meter, C. S. Allbright and W. R. Anthony. *Application of separation techniques to a high-boiling shale-oil distillate.* *Analyt. Chem.* **27**, 185—190, 1955, Nr. 2 (Febr.) (Laramie, Wyo., Bur. Min., Petroleum a. Oil-Shale Exp. Stat.)

3333 Beveridge J. Mair, Arthur J. Pignocco and Frederick D. Rossini. *A fifty-stage apparatus for distillation at very low pressures.* *Analyt. Chem.* **27**, 190—194, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Pittsburgh, Pa., Carnegie Inst. Technol.) H. Ebert.

3334 C. Kessler. *Über die Vorausberechnung optimal abgestimmter Regelkreise. I. Das regeldynamische Verhalten der Gleichstrommaschine.* *Regelungstechnik* **2**, 274—281, 1954, Nr. 12. (Erlangen.) Es werden Verfahren angegeben, bei verschiedenen Betriebsbedingungen die Zeitkonstanten einer aus Gleichstrommaschinen bestehenden Regelstrecke durch Aufnahme geeigneter Übergangsfunktionen einzeln zu bestimmen. Insbesondere gelingt es, die in der Regelstrecke enthaltenen kleinen Zeitkonstanten, z. B. die Ankerzeitkonstante einer Gleichstrommaschine, auf Bruchteile einer msec genau zu bestimmen. Die Verfahren werden mathematisch begründet und an einem praktischen Beispiel erläutert.

Helke.

3335 C. Kessler. *Über die Vorausberechnung optimal abgestimmter Regelkreise. II. Das Problem der Rückführung bei elektronischen Regelverstärkern. III. Die optimale Einstellung des Reglers nach dem Betragsoptimum.* *Regelungstechnik* **3**, 16—22, 40—49, 1955, Nr. 1/2. (Erlangen.) In Teil II wird eine einfache Rückführung aus Widerständen und Kondensatoren entworfen, die einem elektronischen Regler besonders günstige dynamische Eigenschaften verleiht. Das Verhalten des Reglers wird unter Berücksichtigung aller Begleiterscheinungen rechnerisch untersucht, die Ergebnisse der Theorie werden durch Aufnahme von Übergangsfunktionen bestätigt. In Teil III wird ein einfaches Verfahren zur Vorausberechnung der günstigsten Rückführdaten angegeben. Der Rechenaufwand ist wesentlich geringer als bei anderen Methoden. Für einige Regler werden vollständige Einstellvorschriften angegeben, die gerade in praktisch wichtigen Fällen zu einfachen Faustformeln führen. Die experimentelle Überprüfung am Beispiel der Drehzahlregelung eines leonardgespeisten Gleichstrommotors und der Spannungsregelung eines LEONARD-Generators zeigt, daß sich bei Anwendung des Verfahrens ein Regelverhalten ergibt, das auch in der Praxis als optimal erkannt worden ist.

Helke.

3336 R. Süß. *Regler für minimale Verstellhäufigkeit des Stellgliedes.* *Regelungstechnik* **3**, 106—109, 1955, Nr. 5. (Erlangen-Bruck.) Wenn bei einer Regelungsaufgabe durch das Stellorgan große Energien zu steuern sind, dann ist die Betriebssicherheit, Lebensdauer oder einwandfreie Funktion der Anlage nur bei möglichst sparsamer Betätigung des Stellgliedes gegeben. Regler, die besonders für derartige Aufgaben geeignet sind, und die grundsätzlichen Forderungen, die sie zu erfüllen haben, werden beschrieben. Nach einer allgemein-gültigen Beschreibung des Aufbaues derartiger Geräte wird ein Beispiel aus der Praxis besprochen. Außerdem werden Angaben gemacht, die eine qualitative Wertung verschiedener Reglertypen untereinander ermöglichen.

Helke.

3337 A. S. Gladwin. *Stability criteria for an electrical or mechanical system with distributed parameters.* *Brit. J. appl. Phys.* **6**, 400—402, 1955, Nr. 11. (Nov.)

(Sheffield, Univ.) Die Stabilitätsbedingungen für Regelkreisglieder mit der charakteristischen Gleichung $C_0 - C_1 z - (C_2 - C_3 z) \tanh z = 0$ werden untersucht. Diese Gleichung gilt für den Fall, daß in einem einfachen Reglerkreis ein Glied mit nicht konzentrierten Parametern (z. B. lange Leitung) oder ein Glied mit konstanter Zeitverzögerung auftritt.

H. J. Schrader.

3338 R. H. Barker. *A transducer for digital data-transmission systems*. Proc. Instn. elect. Engrs. (B) **103**, 42—51, 1956, Nr. 7. (Jan.) Bei der Fernsteuerung von Geschützen besteht das Problem, Winkelwerte über Telegrafien- und Telefonleitungen zu übertragen. Der Verf. beschreibt ein System, bei dem die Übertragung mittels eines 14stelligen binären Codes (Symbole 0 und 1) erfolgt, so daß eine Winkelgenauigkeit von etwa einer Bogenminute erreicht wird. Der jeweils zu übertragende Wert wird durch die Stellung einer transparenten, drehbaren Scheibe definiert, auf der in 14 konzentrischen Ringen der Code nach Art einer Stroboskop-Teilung aufgebracht ist. Die Skala wird radial von dem sägezahnförmig abgelenkten Lichtfleck eines BRAUNschen Rohres abgetastet und der hindurchtretende modulierte Lichtstrom von einer Photozelle in elektrische Spannungen umgewandelt. Besondere Beachtung muß dabei der Wahl des Codes geschenkt werden, damit grobe Ablesefehler vermieden werden, wenn die Scheibe sich während der Abtastung dreht. Experimentelle und berechnete Fehlerkurven bei verschiedenen Drehgeschwindigkeiten werden angegeben. Die Code-Teilung auf der Scheibe wurde photographisch auf einer Teilmaschine hergestellt.

Kallenbach.

3339 R. H. Barker. *A servo system for digital data transmission*. Proc. Instn. elect. Engrs. (B) **103**, 52—64, 1956, Nr. 7. (Jan.) Es wird ein Steuerungssystem zur Nachführung einer Scheibe entsprechend der Stellung eines Gebers (Drehscheibe) beschrieben, wobei die Übertragung der Geberwerte auf einer Telegrafienleitung mittels eines binären Codes erfolgt (vgl. das vorstehende Ref.). Die Anordnung arbeitet nach folgendem Prinzip: Die jeweilige Stellung der nachzuführenden Scheibe wird wie auf der Geberseite mittels des gleichen Codes in binäre Zeichen übertragen. In dem nachfolgenden „Subtraktor“ wird die binäre Differenz zwischen den Stellungen beider Scheiben gebildet und diese sodann in eine differenzproportionale Spannung umgewandelt, welche über eine mit zwei Rückkopplungsschleifen arbeitende Steuereinheit nach Verstärkung die Speisung des Nachstellmotors bewirkt. Die Dimensionierung der Steuereinheit im Hinblick auf die Stabilität der Regelung wird ausführlich erläutert, ferner werden die mit der unstetigen Übertragung der Geberwerte verbundenen Probleme behandelt. Die praktisch erzielten Ergebnisse sind an Hand von Oszillogrammen der Regelspannungen bei Eingabe einer „Sprungfunktion“ dargestellt.

Kallenbach.

3340 W. A. Devon. *The time factor in process control*. Process Control **2**, 119—123, 1955, Nr. 4. (Apr.) (London, Venner Ltd.)

Weidemann.

II. Mechanik

3341 C. R. Wilke. *Mass transfer*. Industr. Engng. Chem. **47**, 658—664, 1955, Nr. 3. (Teil II) (5. März.) (Berkeley, Calif., Univ.) Überblick über Arbeiten des Jahres 1954 auf den Gebieten molekulare, Turbulenz-Diffusion, Wärmeübergang.

H. Ebert.

3342 H. Osterberg and D. la Marre. *Modified method of Fizeau fringes for thickness measurements*. J. opt. Soc. Amer. **45**, 409, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungs-

bericht.) (American Opt. Co., Res. Center.) Eine Stufenplatte mit Referenzplatte liefert FIZEAU-Interferenz-Streifen im Lichte aus einem Monochromator. Durch Änderung der Wellenlänge werden aufeinanderfolgende Streifen, zu beiden Seiten der Stufe, nacheinander auf eine Okular-Strichmarke eingestellt. Aus den Wellenlängen wird auf die Ordnung der Interferenz und die Stufenhöhe geschlossen. Methode anwendbar bei sehr stufenreichen Oberflächen.

Elbel.

3343 **Jean Terrien.** *Mesures de longueur par les interférences.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **34**, 498—509, 1955, Nr. 10. (Okt.) Es wird über die Methoden berichtet, die den interferentiellen Längenmessungen am Bureau International des Poids et Mesures zugrunde liegen. Insbesondere werden die benutzten Lichtwellenlängen und die Luftbrechungsindexbestimmung besprochen. Über die Genauigkeit von Endmaßmessungen wird diskutiert, auch solcher Endmaße, die die Kohärenzlänge der verwendeten Linien überschreiten. Zum Schluß werden Methoden dargestellt, die es ermöglichen, Strichmaßstäbe interferentiell auszumessen (sogenannter Lichtwellenlängenanschluß an das Strichmaßprototyp).

Dühmke.

3344 **Yves Grimod.** *Machine à mesurer interférentielle.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **34**, 509—511, 1955, Nr. 10. (Okt.) Es wird über die Verwirklichung seiner Idee berichtet, die Interferenzstreifen, die einer zu messenden Länge entsprechen, auszuzählen, statt wie es sonst üblich ist, mit Hilfe der überschießenden Bruchteile durch Koinzidenz zu berechnen. Während ein Taster, durch Ölsteuerung gebremst, die Meßstrecke mit einer Geschwindigkeit von 1 mm/sec durchfällt, erzeugt eine Platte auf dem Taster NEWTONsche Ringe, die auf eine Photozelle mit einer Frequenz von 5000 Hz fallen. Der Lichtwechsel wird über einen elektronischen Verstärker gezählt und gibt bis auf $0,1 \mu$ die vom Taster durchfallene Strecke an.

Dühmke.

3345 **Jean-Jacques Hunzinger.** *Comparateur interférentiel du Laboratoire d'Essais du Conservatoire National des Arts et Métiers.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **34**, 512—519, 1955, Nr. 10. (Okt.) Das Prinzip und der Aufbau des von der Firma Zeiss (Oberkochen) nach 1945 gebauten Endmaßkomparators (nach RÄNTSCH) und die Erfahrungen daran werden im folgenden Vortrag dargelegt; dieser Komparator wird im Laboratoire d'Essais du Conservatoire National des Arts et Métiers für Vergleichsmessungen eingesetzt. Vorschläge zur Vermeidung von Fehlern, die durch Temperatureinflüsse vor allem bei Maßen über 10 mm und beim Auswechseln der Maße entstehen, werden gemacht.

Dühmke.

3346 **R. H. MacMillan and A. T. Fuller.** *Conditions for aperiodicity in linear systems.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 450—451, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Cambridge, Univ., Dep. Engng.) Die aufgestellten Bedingungen für die Stabilität und für die Stabilität verbunden mit Aperiodizität linearer Systeme werden mit Bezug auf die Arbeit von A. T. FULLER (s. diese Ber. S. 197) daraufhin untersucht, welche davon überflüssig sind.

E. Rieckmann.

3347 **J. P. Ellington.** *The flexural vibrations of an end-loaded vertical strip.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 451—452, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Nottingham, Univ., Dep. of Civil a. Mech. Engng.) HEARMON und ADAMS (s. diese Ber. S. 13) gaben eine obere Grenze für die Eigenfrequenz eines aus einer am unteren Ende mit einer Masse belasteten Federlamelle bestehenden Pendels an. Hier wird nun eine untere Grenze berechnet. Für mäßig kleine Beträge des elastischen Einflusses auf die Schwingungsdauer stimmt ein Mittelwert aus beiden Frequenzen gut mit den Experimenten überein.

E. Rieckmann.

3348 **A. L. Sims.** *An adaptable mechanism for converting rotary motion into a succession of linear movements.* J. sci. Instrum. **33**, 35, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Cardiff, Univ. Wales, Physiol. Inst.) Ein Arm mit einer Rolle am Ende wird durch einen

elektrischen Motor in Rotation versetzt. Die Rolle drückt leicht gegen das Innere eines Metallrings, der in einer Metalltasse ruht, und dessen Äußeres mit Ansätzen versehen ist. Diese Ansätze erleiden infolge der Rotation eine unregelmäßige oszillierende Bewegung, ähnlich der beim Sieben von Hand. Dieser Mechanismus der Umwandlung einer Rotation in eine lineare Bewegung kann in verschiedener Weise abgewandelt werden.

M. Wiedemann.

3349 W. Feucht. *Rheologische Probleme der Spannungsoptik.* Kolloidzshr. **139**, 17—38, 1954, Nr. 1/2. (Nov.) (Berlin-Dahlem, Bundesanst. mech. chem. Materialprüf.) Ausgehend von den spannungsoptischen Verfahren zur Ermittlung mechanischer Spannungen und Spannungsfelder an Modellkörpern für ein-, zwei- und dreiaxige Spannungszustände im elastischen Bereich bei statischer und dynamischer Last werden die an spannungsoptische Werkstoffe zu stellenden Anforderungen hinsichtlich der mechanischen, chemischen, optischen und thermischen Eigenschaften besprochen. Die Größe und Richtung der einzelnen Hauptspannungen können mittels der Isoklinen und Isochromaten graphisch oder rechnerisch bestimmt werden. Als quasi-rheologisches Problem wird das Entstehen und Wandern der Isochromaten in Abhängigkeit von den aufgebrachten mechanischen Spannungen als Analogie zu Strömungsvorgängen sowie der Verlauf der Hauptspannungstrajektorien und Potentialstromlinien erörtert. Das Kriechen und Altern der spannungsoptischen Werkstoffe wird als rheologisches Problem im engeren Sinne behandelt und gezeigt, in welcher Weise der Relaxationseinfluß aus den Meßergebnissen eliminiert werden kann. Ebenso wichtig ist aber die Verwendung dieser Eigenschaften, um Spannungen in Modellen als Restspannungen einzuspeichern (Warm- und Kalt-Einspeicherverfahren) und die Spannungen nach dem Zerschneiden der Modelle zu bestimmen. Abschließend wird auf die Durchführung von spannungsoptischen Messungen im Übergangsbereich des elasto-plastischen Dehnungsbereiches eingegangen.

Hempel.

3350 F. D. Enck and C. B. Cooper. *Elastic constants and specific heat of KCl at elevated temperatures.* Phys. Rev. (2) **98**, 237, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Maryland.) Es werden die elastischen Konstanten von KCl-Kristallen zwischen Zimmertemperatur und dem Schmelzpunkt gemessen. Aus kürzlich bestimmten Werten der spezifischen Wärme C_p wird die isotherme Kompressibilität bestimmt. Sowohl für die elastischen Konstanten, als auch für die Kompressibilität erhält man hinreichende Übereinstimmung mit den theoretisch vorhergesagten Werten von BORN und FURTH. Werte von C_v werden hergeleitet unter Benutzung des von EUCKEN und DANNHOHL gemessenen linearen thermischen Ausdehnungskoeffizienten α . Dabei ergibt sich, daß die Werte von α oberhalb 700° K wahrscheinlich zu hoch angegeben worden sind.

Martienssen.

3351 John M. Walsh and Russell H. Christian. *Equation of state of metals from shock wave measurements.* Phys. Rev. (2) **97**, 1544—1556, 1955, Nr. 6. (15. März.) (Los Alamos, N. Mex., Sci. Lab.) In Metallplatten (Al, Cu, Zn) werden durch Detonationen ebene Stoßwellen mit Drücken von $1,5-5 \cdot 10^4$ Atm erzeugt. Es wird gezeigt, daß die Geschwindigkeit, mit der die Teilchen der freien Oberfläche fortgeschleudert werden, sehr nahe gleich dem Doppelten der Materiegeschwindigkeit hinter der Stoßfront ist. Freie Oberflächen-Geschwindigkeit und Stoßwellengeschwindigkeit werden mit einer Drehspiegelkamera gemessen und daraus Druck und Verdichtung im Stoß errechnet. Bei $4 \cdot 10^4$ Atm ist Cu auf das 1,19fache, Al und Zn auf das 1,32fache der normalen Dichte komprimiert. Schließlich werden unter vereinfachenden thermodynamischen Voraussetzungen die in der Stoßwelle auftretenden und die nach der Entspannung verbleibenden Temperaturerhöhungen berechnet.

Schall.

3352 Heinz Wittke. *Zur Korrektur der elementar ermittelten Eigenbiegeschwingungsfrequenzen zylindrischer Stäbe.* Z. angew. Phys. **7**, 148—149, 1955, Nr. 3. (März.) (Reutlingen/Würt., Inst. D. Förster.) Für die elementar ermittelte Eigenbiegeschwingungsfrequenz zylindrischer Stäbe wird bis jetzt von GOENSS (s. diese Ber. **13**, 359, 1932) die genaueste Formel angegeben, die jedoch für praktische Messungen zu kompliziert ist. Verf. gibt nun eine Vereinfachung an, wobei die Abweichungen von den GOENSSschen Werten in der Grund- und der ersten Oberwelle unbedeutend sind. Die angegebenen Korrekturen sind für E-Modulmessungen mit dem neuen Instrument „Elastomat“ von Wichtigkeit. Die Korrekturfaktoren sind in einem Diagramm angegeben. Röhlm.

3353 G. N. Byeroft. *Forced vibrations of a rigid circular plate on a semi-infinite elastic space and on an elastic stratum.* Phil. Trans. (A) **248**, 327—368, 1956, Nr. 948. (5. Jan.) (Lower Hutt, New Zealand, Dep. Sci. a. Industr. Res., Domin. Phys. Lab.) Der Verf. berechnet die Impedanz einer an einem elastischen Halbraum oder einer elastischen Schicht anliegenden starren Kreisplatte für vier Freiheitsgrade (zwei translatorische und zwei rotatorische). Durch Anwendung des Reziprozitätstheorems von RAYLEIGH gelingt es ihm, die Lösung der Integralgleichungen, die dieses Randwertproblem an sich erfordert, zu umgehen. Die frequenzabhängigen Funktionen für die Komponenten der Plattenschwingungen werden in zwei enge Grenzen eingeschlossen. Diese erscheinen zunächst als uneigentliche Integrale, sie lassen sich jedoch durch Integration in der komplexen Zahlenebene auf auswertbare, endliche Integrale zurückführen. Der Frequenzgang der Impedanz ist für die beiden translatorischen und die beiden rotatorischen Freiheitsgrade ähnlich. Im Falle der elastischen Schicht entstehen bei vertikaler und horizontaler Anregung Resonanzen, bei rotatorischer Anregung jedoch nicht. Experimentelle Untersuchungen, die die theoretischen Ergebnisse bestätigen sollen und eine allgemeine Diskussion mit besonderer Berücksichtigung geophysikalischer Probleme werden angekündigt. Kallenbach.

3354 G. F. Miller and H. Pursey. *On the partition of energy between elastic waves in a semi-infinite solid.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 55—69, 1955, Nr. 1192. (6. Dez.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) In Fortsetzung einer früheren Arbeit untersuchen die Verff. das Schallfeld, das in einem festen, isotropen, halbunendlichen Medium bei Anregung durch eine kreisförmige Scheibe von endlichem Radius senkrecht zur Oberfläche des Körpers entsteht. Es werden die Energieanteile der Kompressions-, Scher- und Oberflächenwellen berechnet, sowie die Gesamtenergie durch Integration der Schnelle über die Oberfläche der Quelle. Die Theorie wird sodann auf kreisförmig angeordnete Strahlergruppen ausgedehnt und auf eine Dreiergruppe angewandt, die kürzlich bei geophysikalischen Untersuchungen benutzt wurde. Dabei wird der Begriff der „gegenseitigen Admittanz“ der einzelnen Quellen eingeführt. Nach dieser Methode untersuchen die Verff. auch den Fall, daß die Schwingungsamplitude eines Einzelstrahlers eine Funktion des Abstandes vom Zentrum der anregenden Scheibe ist. Das Problem führt auf eine FREDHOLMSche Integralgleichung erster Art. Kallenbach.

3355 P. Schiller. *Zur Frage der Dämpfung elastischer Schwingungen durch Wirbelströme im Magnetfeld.* Nuovo Cim. (10) **2**, 1328—1330, 1955, Nr. 6. (1. Dez.) (Rom, Ist. Naz. Ultracustica „O. M. Corbino“.) Die innere Dämpfung der Ferromagnetika ist bedeutend größer als die anderer Materialien mit ähnlichen Eigenschaften. Die Hauptursachen dafür sind in makroskopischen und mikroskopischen Wirbelströmen zu suchen. Nach Rechnungen von KERSTEN sowie von BECKER und DÖRING besteht für die Dämpfung als Folge von makroskopischen Wirbelströmen bei tiefen Frequenzen f eine direkte Proportionalität mit f , bei hohen

Frequenzen eine Proportionalität mit $1/\sqrt{f}$, während die durch mikroskopische Wirbelströme hervorgerufene Dämpfung im ganzen Frequenzbereich proportional f verläuft. Durch Untersuchung der Frequenzabhängigkeit der Dämpfung bei hohen Frequenzen läßt sich daher Aufschluß über die Ursachen der Dämpfung gewinnen. Der Verf. untersuchte die Dämpfung von Nickel im Ultraschallbereich (30 ... 170 kHz) nach einer von BORDONI und NUOVO (Ric. Sci. **24**, 560, 1954) angegebenen Methode und fand eine Abhängigkeit proportional $1/\sqrt{f}$. Die Dämpfung ist daher bei diesem Material auf makroskopische Wirbelströme zurückzuführen.

Kallenbach.

3356 Paul Grodzinski. *Betrachtungen über elastische und plastische Härte.* Kolloidzshr. **139**, 11—17, 1954, Nr. 1/2. (Nov.) (London, Industr. Distrib. Ltd., Diamond Res. Dep.) Nach einem kurzen Überblick über die bisherigen Verfahren der Härteprüfungen wird auf die Trennung der hierbei auftretenden plastischen und elastischen Formänderungen hingewiesen; letztere können mit Hilfe von Ruß- oder aufgedampften Ag-Schichten nachgewiesen werden. Voraussetzung für eine Weiterentwicklung der Eindruck-Härteprüfverfahren ist die Bestimmung der während der Be- und Entlastung auftretenden Formänderungen. Aus diesem Grunde wird ein neu entwickelter Härteprüfer mit veränderlicher Belastung, elektrischer Schalteinrichtung, Druckluftmeß- und -aufzeichngerät beschrieben, mit dem in Abhängigkeit von der Zeit nicht nur die Formänderungen während des Aufbringens der Vor- und Hauptlast, sondern auch das Kriechen unter konstanter Last sowie die Relaxation nach Entlastung auf Null bestimmt werden können.

Hempel.

3357 Ekkehart Kröner. *Der fundamentale Zusammenhang zwischen Versetzungsdichte und Spannungsfunktionen.* Z. Phys. **142**, 463—475, 1955, Nr. 4. (15. Okt.) (Stuttgart, T. H., I. Phys. Inst., Inst. theor. angew. Phys., Max-Planck-Inst. Metallforsch.) In der vorliegenden Arbeit werden die physikalischen Fragen der Theorie der inneren Spannungen kritisch diskutiert. Dabei zeigt sich, daß zur vollständigen Beschreibung des Zustandes eines Körpers, der durch Versetzungen beansprucht wird, nichtsymmetrische Verzerrungstensoren, jedoch nur symmetrische Spannungstensoren, herangezogen werden müssen. Es ergibt sich dann das interessante Ergebnis, daß der antisymmetrische Teil des Verzerrungstensors gerade die Gitterrotationen bzw. Gitterkrümmungen beschreibt, die auf Grund der Anwesenheit von Versetzungen, z. B. in Korngrenzen und nach Polygonisation, beobachtet und röntgenographisch nachgewiesen werden. Spannungen wecken die Gitterrotationen keine, d. h. es ist mit den Rotationen keine elastische Energie verbunden. Für eine elastizitätstheoretische Behandlung muß die gewöhnliche Elastizitätstheorie erweitert werden, und zwar indem man die Kompatibilitätsbedingungen von DE ST. VENANT durch eine neue Gleichung von umfassenderer Gültigkeit ersetzt. Es ergibt sich dabei, ein nichtsymmetrischer Spannungsfunktionstensor, der als Potential für Versetzungen aufgefaßt werden kann. Dieser Tensor liefert bereits nach einmaliger Differentiation die mit einer bestimmten Versetzungsverteilung verbundenen Spannungen. Es ist also mit diesen Berechnungen der Spannungs- wie auch der Verzerrungszustand vollständig ermittelt.

Röhm.

3358 M. K. Jain. *Boundary layer effects in non-Newtonian fluids.* Z. angew. Math. Mech. **35**, 12—16, 1955, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Kharagpur, Ind. Inst. Technol.) Einige spezielle Lösungen der Bewegungsgleichungen einer nicht-NEWTONschen Flüssigkeit werden mitgeteilt. Nach einem Ansatz von REINER wird eine quadratische Abhängigkeit des Spannungstensors von dem Tensor der Verzerrungsgeschwindigkeiten angenommen. Zur Lösung der Gleichungen wird eine Methode von SETH benutzt, bei der Volumkräfte derart eingeführt werden, daß eine

geschlossene Lösung erzielt werden kann. Die so gewonnenen Lösungen werden zu einer Diskussion der Bewegung einer Kugel bzw. eines Zylinders in der nicht-NEWTONschen Flüssigkeit benutzt. Sowohl die STOKESSche Strömung als auch die Potentialströmung um die Kugel ergeben sich als Grenzfälle einer einen freien Parameter enthaltenden, allgemeineren Lösung. E. Becker.

3359 A. E. Green. *Hypo-elasticity and plasticity*. Proc. roy. Soc. (A) 234, 46—59, 1956, Nr. 1196. (24. Jan.) Verf. entwickelte eine allgemeine Theorie der Verfestigung inkompressibler plastischer Materialien, als ein spezieller Fall der C. TRUESDELLschen Theorien (J. Rat. Mech. Anal. 4, 83, 1955 und Commun. Pure Appl. Math. 8, 123, 1955) der Hypo-Elastizität. Zu den Betrachtungen werden weiterhin die von G. OLDROYD (s. diese Ber. 30, 629, 1951) formulierten rheologischen Zustandsgleichungen herangezogen. Gleichungen werden in allgemeinen Koordinaten für eine einzige Belastung, gefolgt von einer Entlastung, gegeben. Materialien, für welche die Spannungs-Dehnungskurve, wenn Spannung gegen logarithmische Dehnung aufgetragen ist, für Entlastung bei einfacher Dehnung linear ist, sind diskutiert. Eine Anzahl spezieller Probleme ist betrachtet, wobei ein einzelner Fall der entsprechenden wesentlichen Gleichungen für Belastung, der eine Verallgemeinerung des durch PRAGER vorgeschlagenen Falles ist, benutzt ist.

Röhm.

3360 Werner Köster, Lothar Bangert und Walter Lang. *Dämpfung und Gleitmodul von verformtem und rekristallisiertem Kupfer*. Z. Metallk. 46, 84—89, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallf.) Geglühte Drähte aus Elektrolyt-Cu, deren Durchmesser 4,0 bis 0,82 mm betrugen, wurden mit Verformungsgraden von 5 bis 96% auf einen Enddurchmesser von 0,8 mm kaltgezogen. Mit einem Torsionspendel wurde die Änderung der Dämpfung und des Gleitmoduls der unverformten sowie verformten und rekristallisierten Cu-Drähte in Abhängigkeit vom Reckgrad (Erhitzung) und der Korngröße (Abkühlung) bei einer Meßfrequenz von rd. 0,3 Hz im Temperaturbereich von 20 bis 500° untersucht. Die in den verschiedenen Versuchsreihen erhaltenen Ergebnisse werden unter Zuhilfenahme bestehender Vorstellungen über die Wirkung der Korngrenzviskosität, Relaxation und von Versetzungen gedeutet.

Hempel.

3361 A. N. Stroh. *The formation of cracks in plastic flow. II*. Proc. roy. Soc. (A) 232, 548—560, 1955, Nr. 1191. (22. Nov.) (Cambridge, Univ. Cavendish Lab.) Im ersten Teil (Proc. roy. Soc. (A) 223, 404, 1954) hatte Verf. nach elastizitätstheoretischen Methoden die zur Erzeugung eines inneren Risses erforderliche Anzahl n von Versetzungen auf etwa 10^3 abgeschätzt und eine „stabile“ Rißlänge errechnet, die unwahrscheinlich groß schien ($\leq 10^{-2}$ cm). Hier nun werden im Nahbereich des Kopfes eines Versetzungshaufens nicht-HOOKESche Wechselwirkungen zwischen den Versetzungen diskutiert, ferner das Zusammenwirken mehrerer Haufen auf benachbarten Gleitebenen. Bei konstanter Gesamtzahl n vermindert sich dann die auf einer Gleitebene aufzuhäufende Anzahl Versetzungen, was neueren experimentellen Ergebnissen besser entspricht, und vor allem die Rißlänge. Risse dieser Art liegen unterhalb der kritischen Länge nach GRIFFITH und neigen nicht zu spontanem Wachstum; sie können als mit der Gleitung konkurrierender Prozeß zum Spannungsabbau angesehen werden, wobei Gleitung jeweils nur dann eintritt, wenn entsprechende FRANK-READ-Quellen zur Verfügung stehen.

H. G. Otto.

3362 A. H. Cottrell and R. J. Stokes. *Effects of temperature on the plastic properties of aluminium crystals*. Proc. roy. Soc. (A) 233, 17—34, 1955, Nr. 1192. (6. Dez.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys. Metall.) Verf. untersuchten den Einfluß der Temperatur auf die plastischen Eigenschaften von Aluminium-Einkristallen. Verändert man im Laufe von Zugversuchen die Temperatur der Deformation,

so hat sich gezeigt, daß es möglich ist, reversible mit der Temperatur verbundene Änderungen der Fließspannung von einzelnen irreversiblen zu trennen. Unter 130°K ist die reversible Änderung der Fließspannung groß, während über Zimmertemperatur sie kaum mehr beträgt, als die mit der Temperatur verbundene Änderung der elastischen Konstanten. Über einen weiten Bereich der Kaltverformungszustände sind die reproduzierbaren reversiblen Veränderungen proportional zu der Fließspannung selbst. Der hauptsächlichste irreversible Effekt ist ein scharfer Spannungsabfall, der mit der Bildung eines LÜDERS-Bandes verbunden ist, das dann erscheint, wenn ein Kristall plastisch bei einer hohen Temperatur (300°K) unmittelbar nach einer starken Kaltverformung bei einer tiefen Temperatur (90°K) gedehnt ist. Dazwischen liegende Glühbehandlungen reduzieren oder eliminieren diesen Spannungsabfall, der, wie durch andere Experimente bewiesen ist, auf keinem Phänomen der Dehnungsalterung beruht. Als Erklärung für den Spannungsabfall, basierend auf früheren Theorien der Verfestigung, ist vorgeschlagen, daß unter dem kombinierten Einfluß von Spannung und Temperatur „sessile“-Versetzungen an den Spitzen der aufgestauten Versetzungsgruppen locker werden. Die aufgespeicherten Gruppen werden dann teilweise zusammenbrechen und damit einzelne Versetzungen für ein Gleiten frei. Die reversiblen Änderungen der Fließspannung sind interpretiert in Ausdrücken des Schnittpunktes der Versetzungslinien.

Röhm.

3363 R. T. Shield. *On the plastic flow of metals under conditions of axial symmetry.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 267—287, 1955, Nr. 1193 (20. Dez.) (Fort Halstead, Sevecke, A. R. D. E.) In der Arbeit ist das axial-symmetrische plastische Fließen eines starren plastischen nichtverfestigenden Materials, das dem TRESCA-schen Fließkriterium der konstanten maximalen Schubspannung und dem verbundenen Fließgesetz gehorcht, betrachtet. Einleitend wird eine allgemeine Diskussion der Grundgleichungen gegeben, wobei gezeigt ist, daß die Hypothese von A. HAAR und TH. VON KARMAN (Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, Math. phys. Kl. 1909, S. 204) wahrscheinlich von großer Bedeutung bei der Lösung der axial-symmetrischen Probleme ist. Dieser Schluß ist im Verlauf der nachfolgenden Ausführungen bewiesen. Dabei sind Proben betrachtet, bei denen der Hypothese genügt ist, d. h. Probleme, in welchen die Anfangsspannung gleich einer der Hauptspannungen in den Meridianebenen ist. — Im nächsten Abschnitt sind in einem kreisrunden zylindrischen Stab, der durch Druck- oder Zugverformung zum Fließen angespannt ist, zulässige plastische Geschwindigkeitsfelder betrachtet. Auch plastische Spannungsfelder in der Umgebung von spannungsfreien konischen Oberflächen sind untersucht. Zum Schluß wird das plastische Spannungsfeld und eine zulässige Deformationsart für das Problem des Eindrückens der ebenen Oberfläche eines halbbeschränkten Körpers durch einen kreisrunden flachendigenden starren Stempel betrachtet. Das plastische Spannungsfeld nahe dem Stempel kann in die starre Zone ohne Verletzung des Fließkriteriums ausgedehnt werden.

Röhm.

3364 Hideji Suzuki. *A theory of the formation of slip bands in face-centred cubic crystals.* J. phys. Soc. Japan **9**, 531—540, 1951, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Sendai, Tohoku Univ., Res. Inst. Iron, Steel a. other Met.) H. Ebert.

3365 R. Suhrmann und E.-O. Winter. *Dichte- und Viskositätsmessungen an Quecksilber und hochverdünnten Kalium- und Cäsiumamalgamen vom Erstarrungspunkt bis $+30^{\circ}\text{C}$.* Z. Naturf. **10a**, 985—996, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Hannover, T. H., Inst. phys. Chem. Elektrochem.) Zwischen 30°C und dem Erstarrungspunkt wurde die Dichte von Hg und von Kalium- und Cäsium-Amalgamen mit Alkalikonzentrationen von 10^{-4} — 10^{-3} g/g pyknometrisch bestimmt. Die spezifischen Volumina der Amalgame nehmen vom Ausgangswert, dem des reinen Hg an, mit

der Konzentration zu, das gleiche gilt für die Volumenausdehnungskoeffizienten. Die Atomvolumina der beiden Alkalimetalle im Amalgam sind von der Konzentration unabhängig und steigen linear mit der Temperatur an, sie betragen bei 0°C $V_K = 30,53 \text{ cm}^3$ und $V_{Cs} = 34,47 \text{ cm}^3$. Im gleichen Temperatur- und Konzentrationsbereich wurde auch die Viskosität gemessen, für sie gilt die Beziehung: $\eta = \eta_0 e^{q/RT}$. Die Platzwechselenergie q beträgt für reines Hg 657,9 cal, für K-Amalgam 714,6 cal und für Cs-Amalgam 690,4 cal bei Konzentrationen von 1,91 Atomen Alkali je 1000 Atomen Amalgam. Verff. schließen, daß die K-Atome eine weniger dicht gepackte Hg-Hülle mit größerem Volumen besitzen als die Cs-Atome. Die Abtrennungsarbeit für 1 g Atom Hg wurde ermittelt zu $e_K = 278,9 \text{ cal}$ und $e_{Cs} = 359,3 \text{ cal}$. Weiterhin wurde eine lineare Beziehung zwischen der Volumenkontraktion der Alkaliatome im Amalgam und dem Volumen der Hg-Hülle aufgefunden. M. Wiedemann.

3366 R. Lüst und A. Schlüter. *Eine spezielle Art nichtwirbelfreier Lösungen der hydrodynamischen Gleichungen.* Z. angew. Math. Mech. 35, 45—47, 1955, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Göttingen.) Verff. diskutieren Vektorfelder, die den Bedingungen $\text{rot } \mathbf{v} = \alpha \mathbf{v}$ und $\text{div } \mathbf{v} = 0$ genügen. Diese können als Strömungen einer inkompressiblen Flüssigkeit mit stromlinienparallelen Wirbellinien gedeutet werden, wobei sich die theoretische Bedeutung solcher Strömungen daraus ergibt, daß man genau wie für $\text{rot } \mathbf{v} = 0$ auch in diesem allgemeineren Fall sofort ein Integral der EULERSchen Gleichung angeben kann. Für $\alpha = \text{const}$ und Zylindersymmetrie wird eine spezielle Lösung angegeben und der Strömungsverlauf diskutiert unter Hinweis auf eine ausführlichere Behandlung in einer Arbeit der Verff. über kraftfreie Magnetfelder (s. diese Ber. 33, 2777, 1954). E. Becker.

3367 J. W. Herivel. *The derivation of the equations of motion of an ideal fluid by Hamilton's principle.* Proc. Camb. phil. Soc. 51, 344—349, 1955, Nr. 2. (Apr.) (Belfast, Queens Univ.) In naheliegender Verallgemeinerung des Variationsprinzips für endlich viele Freiheitsgrade benutzt Verff. als LAGRANGE-Funktion die Differenz von kinetischer und potentieller Energie, letztere einschließlich der inneren Energie, die von Dichte und Entropie abhängen darf. Die Erhaltung von Masse und Entropie (Kontinuitätsgleichung und Ausschluß irreversibler Prozesse) wird mit Hilfe LAGRANGEScher Parameter betrachtet. Die Rechnung erfolgt ebenso ausführlich im EULERSchen wie im LAGRANGESchen Formalismus; die von früheren Verff. gemachten Einschränkungen (konstante Temperatur, innere Energie nur Funktion der Dichte) erweisen sich als unnötig. Just.

3368 O. Emersleben. *Über eine doppelperiodische Parallelströmung zäher Flüssigkeiten.* Z. angew. Math. Mech. 35, 156—160, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Greifswald.)

H. Ebert.

Theoretische Hydrodynamik. S. auch Nr. 3750.

Strömungsmessungen. S. auch Nr. 3751.

3369 M. Z. v. Krzywoblocki und G. Shinosaki. *On drag of some bodies in free molecule flow.* Acta phys. austr. 10, 34—53, 1955, Nr. 1. (Univ. Illinois.) Die auf einen konvexen Körper, dessen Dimensionen klein gegen die freie Weglänge des anströmenden Gases sind, ausgeübte Kraft wird für optische und diffuse Molekülreflexion berechnet. Der Einfluß von Molekülzusammenstößen nach der Reflexion wird näherungsweise auch für den Fall berücksichtigt, daß die reflektierende Fläche mit der Anströmungsrichtung einen Winkel einschließt.

Schall.

3370 H. Roth. *Pressure distributions on a wall under impact of a subsonic gas jet.* Acta phys. austr. 10, 142—148, 1955, Nr. 1. (College Park, Maryl., Univ., Inst.

Fluid Dyn., Appl. Mathem.) In Verallgemeinerung der bekannten Lösung für das inkompressible Problem wird der senkrechte Aufprall eines kompressiblen Strahles auf eine starre Wand behandelt. Als Rechenbeispiel wird die stationäre Druckverteilung an der Wand bei einem Luftstrahl der MACH-Zahl 0,826 berechnet. Es zeigt sich, daß der Druck an der Wand in der Umgebung des Strahles im kompressiblen Fall erheblich schneller abnimmt als bei inkompressibler Strömung. S chall.

3371 A. M. Binnie and J. C. Orkney. *Experiments on the flow of water from a reservoir through an open horizontal channel. II. The formation of hydraulic jumps.* Proc. roy. Soc. (A) **230**, 237—246, 1955, Nr. 1181. (21. Juni.) (Cambridge, Univ., Engng. Lab.) Für die Untersuchungen wurde ein Wasserstrom benutzt, der aus einem Vorratsbehälter durch eine rechtwinklige Kontraktion in einen offenen leicht abwärts geneigten Kanal führte. Durch eine an einem Scharnier aufgehängte Platte, die auf der Wasseroberfläche ruhte, wurden feststehende Einzelwellen oder Wellenzüge vor der Platte gebildet. Die Plattenbelastung wurde gemessen. Systematische Versuche über Wassersprünge wurden an einem Wehr vor dem Kanalausgang durchgeführt. Bei einer FROUDEschen Zahl von $F = 1,26$ wurde eine Grenze zwischen einem allmählichen und einem gebrochenen Wellensprung gefunden. Bei $F = 1,75$ entstand der volle turbulente Wassersprung. Die experimentellen Ergebnisse werden mit theoretischen Berechnungen verglichen. Bluschke.

3372 B. Lehnert. *An instability of laminar flow of mercury caused by an external magnetic field.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 299—302, 1955, Nr. 1194. (29. Dez.) (Stockholm, Roy. Inst. Technol.) Es wird eine Versuchsanordnung beschrieben, bei der im Gegensatz zu der im allgemeinen stabilisierenden Wirkung ein Magnetfeld destabilisierend auf eine laminare Strömung wirkt. Hierbei handelt es sich um Quecksilber über horizontalem Boden, das durch die Rotation eines ringförmigen Teiles dieses Bodens zu einer laminaren Rotationsströmung angeregt wird. Bei Einschalten eines Magnetfeldes in Richtung der Rotationsachse konzentriert sich die Bewegung des Quecksilbers immer mehr auf das Gebiet direkt über dem Ring; an den Grenzen dieses Gebietes entstehen wirbelförmige Instabilitäten. Verf. führt die Destabilisierung auf sogenannte „indirekte Wechselwirkung“ zwischen der laminaren Grundströmung und den Störkomponenten zurück. E. Becker.

3373 L. E. Fraenkel. *On the flow of rotating fluid past bodies in a pipe.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 506—526, 1956, Nr. 1195. (10. Jan.) (London, Univ., Imp. Coll.) Die reibungsfreie, inkompressible Strömung durch ein Kreisrohr (Radius a) mit rotationssymmetrischen Verengungen, Erweiterungen oder Verdrängungskörpern auf der Rohrachse, wird unter der Voraussetzung untersucht, daß die Strömung im Unendlichen stromaufwärts die konstante Axialgeschwindigkeit U besitzt und mit konstanter Winkelgeschwindigkeit Ω um die Rohrachse rotiert. Die Strömungsfelder werden durch geeignete Überlagerung der in dieser Arbeit gefundenen Stromfunktionen für eine Ringquelle auf dem Rohrmantel bzw. eine Punktquelle auf der Achse hergeleitet. Charakteristischer Parameter ist $ka = 2 \cdot \Omega a / U$. Wenn $ka < j_1$ ist ($j_1 = 1$, Nullstelle der BESSEL-Funktion J_1), dann unterscheidet sich die Strömung nicht wesentlich von einer rotationsfreien Strömung; für $k \rightarrow 0$ geht die Lösung in die hierfür von LAMB gefundene über. Für $ka > j_1$ treten im Abstrom Wellen auf, die im völligen Gegensatz zur Potentialströmung einen Wellenwiderstand erzeugen. Als Beispiele werden eine Rohrverengung, eine Erweiterung, eine Kombination von beiden und ein nahezu kugelförmiger Verdrängungskörper auf der Achse behandelt, bei letzterem auch der Fall $ka > j_1$. E. Becker.

3374 A. K. Oppenheim and R. R. Hughes. *Fluid dynamics.* Industr. Engng. Chem. **47**, 632—647, 1955, Nr. 3. (Teil II) (5. März.) (Berkeley, Calif., Univ. Emeryville, Calif., Shell Developm. Co.) Überblick über Arbeiten aus dem Jahre 1954. H. Ebert.

3375 B. R. Morton, Sir Geoffrey Taylor and J. S. Turner. *Turbulent gravitational convection from maintained and instantaneous sources.* Proc. roy. Soc. (A) **234**, 1—23, 1956, Nr. 1196. (24. Jan.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Eine stabil geschichtete Flüssigkeit variabler Dichte enthalte eine punktförmige Quelle spezifisch leichterer Flüssigkeit. Die turbulente Konvektionszone über der Quelle wird mit folgenden Annahmen berechnet: 1. Die Profile von Aufwärtsgeschwindigkeit und Auftrieb sind in allen Höhen ähnlich, 2. die am Zonenrand mitgerissene Luftmenge ist in jeder Höhe einer charakteristischen Geschwindigkeit proportional, 3. kleine Dichteänderungen, daher inkompressible Behandlung möglich. Für konstanten Dichtegradienten und stationäre Quelle wird das zugrunde liegende Gleichungssystem gelöst und so u. a. eine Formel für die maximale Höhe der Konvektionszone erhalten. Diese wird mit eigenen Experimenten in geschichteten Salzlösungen sowie den Ergebnissen früherer Autoren in recht guter Übereinstimmung gefunden. Anschließend wird auch eine Theorie für eine momentan in einer gewissen Höhe freigelassene, spezifisch leichtere Flüssigkeitsmenge gegeben. Durch eine leichte Modifikation werden die Resultate auf die kompressible Erdatmosphäre anwendbar, wofür einige Beispiele angeführt werden (z. B. Auftrieb erzeugt durch Wärmezufuhr bei einem Waldbrand). E. Becker.

3376 G. K. Batchelor, A. M. Binnie and O. M. Phillips. *The mean velocity of discrete particles in turbulent flow in a pipe.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 1095 bis 1104, 1955, Nr. 12 (Nr. 432 B). (1. Dez.) (Cambridge, Trinity Coll.) Es wird plausibel gemacht, daß das zeitliche Mittel über die Geschwindigkeit eines Flüssigkeitsteilchens einer turbulenten Strömung in einem geraden Kreisrohr bei genügend langer Mittelungszeit gleich ist der mittleren Durchflußgeschwindigkeit, welche hierbei als zeitliches Mittel über die Durchflußmenge, geteilt durch den Rohrquerschnitt, definiert ist. Diese Gleichheit wird experimentell bestätigt indem in die Rohrströmung kugelförmige, feste Körper verschiedenen Durchmessers eingegeben werden, deren spezifisches Gewicht demjenigen der strömenden Flüssigkeit (Wasser) gleicht. Zur Berücksichtigung der endlichen Kugelgröße wird eine einfache, mit den Experimenten gut übereinstimmende Theorie hergeleitet. Weiterhin wird die Schwankung der zur Zurücklegung einer vorgegebenen Strecke von den Kugeln benötigten Zeit um das statistische Mittel untersucht und damit ein Kriterium für die Meßgenauigkeit bei Benutzung dieser Methode zur Durchflußermittlung gegeben. E. Becker.

3377 O. M. Phillips. *The final period of decay of non-homogeneous turbulence.* Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 135—151, 1956, Nr. 1. (Cambridge, Trinity Coll.) In einer unendlich ausgedehnten, anfangs ruhenden Flüssigkeit werde Turbulenz durch eine lokale Störung erzeugt. Für die zeitliche Entwicklung der nachfolgenden Bewegung findet Verf. zwei Invarianten, die kinematisch als Koeffizienten der ersten Glieder in einer Entwicklung des Spektraltensors der Zweifachkorrelationen der Geschwindigkeit gedeutet werden können, dynamisch den Gesamtimpuls bzw. Gesamtdrehimpuls der turbulenten Bewegung bedeuten. Bei nicht verschwindendem Gesamtimpuls besteht das Endstadium der Turbulenz (und zwar jeder Turbulenz) in einer Art Wirbelringbewegung. Die Gesamtenergie nimmt dann wie $[\nu(t - t_0)]^{-3/2}$ ab (ν = kinematische Zähigkeit, t_0 = virtueller Zeitbeginn), bei verschwindendem Impuls dagegen wie $[\nu(t - t_0)]^{-5/2}$. Explizite Ausdrücke für das Geschwindigkeitsfeld werden in beiden Fällen angegeben. Durch Überlagerung von Wirbelringlösungen kann man das Endstadium jeder turbu-

lenten Bewegung darstellen. Verf. behandelt hier eine rotationssymmetrische, turbulente Nachlaufströmung, die sich aus einer mittleren Bewegung mit $[v(-t_0)]^{-1}$ und einer überlagerten Schwankungsbewegung mit $[v(t - t_0)]^{-5/2}$ als Energieabnahme zusammensetzt.

E. Becker.

3378 R. R. Rothfus and C. C. Monrad. *Correlation of turbulent velocities for tubes and parallel plates*. Industr. Engng. Chem. **47**, 1144—1149, 1955, Nr. 6. (6. Juni.) (Pittsburgh, Pa., Carnegie Inst. Technol.)

3379 Yutaka Shigemitsu. *Statistical theory of turbulence. I. Hypothesis of vortex chaos motion*. J. phys. Soc. Japan **10**, 472—482, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Tokoy, Transportation Tech. Res. Inst.)

H. Ebert.

3380 Ernst Schultze. *Die Erregung reiner Eigenschwingungen von Flugzeugflügeln. Eine Anwendung der Theorie der Integralgleichungen*. Z. angew. Math. Phys. **6**, 126—135, 1955, Nr. 2. (25. März.) (Altenrhein, Flug- u. Fahrzeugwke. AG.) Die Theorie der linearen Integralgleichungen wird auf den Standschwingungsversuch an Flugzeugtragflügeln und -Leitwerken angewandt, der zur rechnerischen Ermittlung der kritischen Flattergeschwindigkeiten sehr wichtig ist. Hierbei wird die Materialdämpfung berücksichtigt. Auf einfache Weise ergeben sich die beiden praktisch bedeutsamen Resultate: 1. Bei einer reinen Eigenschwingung schwingt jeder Punkt des Flügels mit der gleichen Phase. 2. Mit n Schwingungserregern kann man bei geeigneter Wahl der Erregeramplituden mindestens $n-1$ Eigenschwingungen des Flügels eliminieren, bei geeigneter Wahl der Erregersorte sogar noch mehr, nämlich dann, wenn man in den Schnittpunkten von Knotenlinien verschiedene Eigenschwingungen erregt. E. Becker.

3381 Wolfgang-Hermann Isay. *Zur Behandlung der kompressiblen Unterschallströmung durch axiale und radiale Schauflgitter*. Z. angew. Math. Mech. **35**, 34—44, 1955, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) Verf. erweitert seine Theorie der inkompressiblen Strömung durch axiale und radiale Schauflgitter (s. diese Ber. **34**, 647, 1955) auf kompressible Unterschallströmungen. Die Profile sollen unendlich dünn sein, können aber beliebig stark gewölbt sein. Die Rechenmethode beruht auf dem bekannten Iterationsverfahren von RAYLEIGH und JANZEN; für die inkompressible Strömung als nullte Näherung werden die früher vom Verf. angegebenen Formeln benutzt. Bei der Berechnung der Wirbelverteilung in den höheren Näherungen wird man sowohl beim axialen als auch beim radialen Gitter auf eine Integralgleichung geführt, die denselben Kern hat wie die entsprechende Gleichung im inkompressiblen Fall, so daß die Berechnungsmethode im wesentlichen unverändert bleibt. Ein zusätzliches, der Inhomogenität der RAYLEIGH-JANZENschen Gleichung Rechnung tragendes Glied wird durch eine (endliche) Reihe dargestellt, deren Koeffizienten sich aus einem linearen Gleichungssystem bestimmen lassen.

E. Becker.

3382 H. Söhngen. *Luftkräfte an einem schwingenden Gitter*. Z. angew. Math. Mech. **35**, 81—88, 1955, Nr. 3. (März.) (Darmstadt.) Für ein ungestaffeltes Gitter aus ebenen Platten, die in Plattenrichtung gleichförmig angeströmt werden und gleichphasig harmonische Verformungen kleiner Amplitude um ihre Ausgangslage erleiden, wird eine für alle Teilungsverhältnisse gültige Theorie zur Berechnung der Wirbelverteilung und somit auch der Auftriebsverteilung angegeben. Die Integralgleichung für die Wirbelverteilung wird hierbei durch eine einfache Transformation auf die aus der Tragflügeltheorie bekannte Form gebracht. Eine bei der Lösung auftretende, vom Teilungsverhältnis a/λ (bzw. $\tau = \pi a/\lambda$) und der reduzierten Frequenz ω abhängige Funktion $B(\omega, \tau)$ wird in eine Potenzreihe

nach $e^{-\tau}$ entwickelt, die für die üblichen Teilungsverhältnisse gut konvergiert. Für $\tau \rightarrow 0$ geht $B(\omega, \tau)$ in die aus der Theorie des Einzelflügels bekannte Funktion $T(\omega)$ über. Für den Auftrieb und seine Verteilung über die Plattentiefe werden explizite Darstellungen gegeben. Als Anwendung wird eine einfache Schlagschwingung der Schaufeln behandelt. E. Becker.

3383 **Saburô Asaka.** *Application of the thin-wing-expansion method to the flow of a compressible fluid past a symmetrical circular arc aerofoil.* J. phys. Soc. Japan **10**, 482—492, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Ochanomizu Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) H. Ebert.

3384 **Wolf Häfele.** *Zur analytischen Behandlung ebener, starker, instationärer Stoßwellen.* Z. Naturf. **10a**, 1006—1016, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) In Fortsetzung der durch Untersuchungen über die Bewegung der interstellaren Materie ausgelösten Stoßwellenarbeiten aus der von WEIZSÄCKERschen Schule wird das Verhalten sich selbst überlassener Stoßwellen in Gasen untersucht. Unter Benutzung des GUDERLEYSchen Homologieansatzes wird gezeigt, daß für den ebenen Fall nur eine einzige brauchbare Homologielösung existiert, in die Stöße beliebiger Anfangsverteilung übergehen. Der für die reguläre Lösung charakteristische Parameter hängt von $\kappa = c_p/c_v$ ab und wird für $\kappa = 1,1 \dots 3,0$ angegeben. Die Verteilung von Geschwindigkeit, Druck und Temperatur hinter der Front bei diesem Lösungstyp wird für $\kappa = 1,1; 1,4; 1,66$ und $2,8$ numerisch berechnet. Für $\kappa = 1,4$ gelingt eine explizite analytische Lösung, die eine lineare Geschwindigkeitsverteilung aufweist. Schall.

3385 **Wolf Häfele.** *Über die Stabilität des Stoßwellentypus aus der Klasse der Homologie-Lösungen.* Z. Naturf. **10a**, 1017—1027, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Mit Hilfe des von TOLLMIEEN eingeführten Begriffes der Umkehranten wird diskutiert, inwieweit sich selbst überlassene Stoßwellen, die noch nicht vom Homologietyp sind, mit der Zeit diesen Typus annehmen. Im Anhang wird die Betrachtungsweise auch auf andere gasdynamische Probleme (LAVAL-Düse) ausgedehnt. Schall.

3386 **Klaus Oswatitsch.** *Über die Strömung in einem Überschallgitter.* Allg. Wärmetech. **6**, 9—11, 1955, Nr. 1. (S. B.) Verf. vergleicht die Bilder von Schlierenaufnahmen mit Strömungskonstruktionen nach der Charakteristikenmethode an einem Überschallschaufelgitter, das unter der Annahme einer Anström = MACH-Zahl 1,604 und einem Anströmwinkel von 22° mit einem Knick an der konvexen Seite zum Abfangen des Vorderkantenstoßes konstruiert wurde. Die Strömungskonstruktion, entsprechend der aus dem Versuch zu entnehmenden Ablösung im ursprünglichen Druckabfallgebiet, ergibt im wesentlichen mit dem Versuch übereinstimmend wiederholte Kompression mit Stoßverstärkung, wodurch die Begrenzung der an der konvexen Wand entstehenden „Totwasser“-Zone im Gitterdrehsinn geknickt wird. In der Konstruktion treten an der konkaven Seite lokale Unterschallstellen auf. Die Versuche zeigen turbulente Durchmischung am Totwasser und die Reibungsschicht an der Konkavseite. Es wird die Höhe des Ruhedruckverlustes von rd. 20% an Hand der Modellkonstruktionen besprochen. Als Verlustquellen werden turbulente Durchmischung an Ablösungszonen sowie Überschallschwingungen, verbunden mit Stößen, angenommen. Bönke.

Überschallströmung und Stoßwellen. S. auch Nr. 3749.

3387 **H. F. Michielsen.** *Himmelsmechanische Probleme in der Weltraumfahrt.* Weltraumfahrt **6**, 67—69, 1955, Nr. 3. (USA, Amer. Rocket Soc.) Nach Ablehnung der Astronautik als Wissenschaft, jedoch Bejahung als „Technik des

Vorstoßes in den Weltraum" werden die Beiträge der einzelnen wissenschaftlichen Disziplinen zu dieser Technik umrissen. Auf Beiträge der Himmelsmechanik wird besonders eingegangen.

R. Stenzel.

3388 R. V. Jones and I. R. Young. *Some parasitic deflexions in parallel spring movements*. J. sci. Instrum. 33, 11—15, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Aberdeen, Univ., Natur. Philos. Dep.) Zunächst wird die Theorie einer einfachen parallelen Bewegung einer Plattform unter der Wirkung zweier Federn gegeben. Neben dem einfachen System wird auch ein zusammengesetztes geprüft. Hierauf werden die Faktoren untersucht, die zu Abweichungen von der parallelen und geradlinigen Bewegung führen können: ungenaue Konstruktion, ungünstige geometrische Proportionen, Änderungen im Feder-Material, Verzerrungen der Federn, Verbiegungen der die Federn haltenden Plattform, Verzerrungen der Klammern, Einflüsse der Schwerkraft. Die ideale Höhe, in der ein Federelement bewegt werden sollte, ist die halbe Federhöhe. Bei den Federn sind die Toleranzen verhältnismäßig groß, dagegen müssen die Plattform und die Klammern genau konstruiert sein. Das Verfahren von PLAINEVAUX, bei dem an der Zwischenplattform ein Hebel angreift, erwies sich als sehr geeignet. Die Abweichung der Rechtlinigkeit konnte auf $0,1 \mu$ und von der Parallelität auf $2''$ über 20 mm herabgesetzt werden.

M. Wiedemann.

3389 Hans Bühler. *Zur Frage der Eigenspannungen in statisch beanspruchten Stäben*. Arch. Eisenhüttenw. 26, 51—54, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Saarbrücken, Inst. Metallf.)

H. Ebert.

3390 H. J. Kaeppler. *Die Bedeutung der heutigen physikalischen, chemischen und aeronautischen Forschung für die Probleme der kernchemischen Strahltriebwerke*. Weltraumfahrt 6, 85—87, 1955, Nr. 3. (Stuttgart-Flughafen, Forschungsinst. Phys. d. Strahlantriebe.) Allgemeine Übersicht mit besonderem Hinweis auf Forschungsfragen zwischen Luftfahrt und Raumfahrt.

R. Stenzel.

3391 K. R. Eldredge and D. Tabor. *The mechanism of rolling friction. I. The plastic range*. Proc. roy. Soc. (A) 229, 181—198, 1955, Nr. 1177. (21. Apr.)

D. Tabor. *Dasselbe. II. The elastic range*. Ebenda S. 198—220. (Cambridge, Univ., Dep. Phys. Chem.) Es wird über die Rollreibung von harten Stahlkugeln auf ebenen Flächen aus weichen Metallen (Blei, Zinn, Kupfer) berichtet. Durch plastische Formänderungen entsteht bei dem Abrollvorgang eine Bahnvertiefung. Der Formänderungsarbeit ist ein entsprechender (Roll)Widerstand zuzuordnen. Beim Abrollen harter Wälzkörper auf Gummi ist der Rollwiderstand durch die Hystereseverluste im elastischen Werkstoff gegeben. Ein Schmiermitteleinfluß wie bei der Gleitreibung ist sowohl bei plastisch als auch elastisch bedingtem Rollwiderstand nicht vorhanden.

J. Kluge.

3392 R. T. Spurr. *Creep and static friction*. Brit. J. appl. Phys. 6, 402—403, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Stockport, Ches., Ferodo Ltd.) Es werden Versuche über die statische Reibung von Indium und Zink gegen Glas mitgeteilt. Die Gleitkörper aus dem weichen Metall sind als Halbkugel ausgebildet. Mit zunehmender Kontaktdauer nimmt die Reibungszahl und die scheinbare Kontaktfläche allmählich in wenigen Minuten zu. Wie Messungen an Indium zeigen, ist die spezifische Reibungszahl, bezogen auf diese Kontaktfläche, konstant.

J. Kluge.

3393 Sampooran Singh. *On the jet formation by explosives with lined hemispherical cavities*. Berichtigung. Proc. phys. Soc., Lond. (B) 68, 1158, 1955, Nr. 12 (Nr. 432B). (1. Dez.)

E. Becker.

III. Akustik

3394 Paul Riety. *Retour sur la théorie du thermophone à feuilles d'or.* Ann. Télécomm. **10**, 195—201, 1955, Nr. 9. (Sept.) Im zweiten Teil seiner Theorie des Goldblatt-Thermophons verschärft der Verf. die im ersten Teil angegebene Näherungslösung, indem er zwei Annahmen (im Innenraum des Thermophons konstante Temperatur und Gleichförmigkeit der Folientemperatur) fallen läßt und einige bisher nicht berücksichtigte Sekundäreffekte in die Rechnung einbezieht. Das Ergebnis wird zahlenmäßig in einer Tabelle der von dem Thermophon im Frequenzbereich von 25 ... 15000 Hz abgegebenen Schalldrucke dargestellt. Die Unterschiede zu den Ergebnissen von WENTE, BALLANTINE sowie GEFFCKEN und KEIBS werden in Kurvenform veranschaulicht. Kallenbach.

3395 T. Somerville. *The establishment of quality standards by subjective assessment.* Acustica **4**, 48—50, 1954, Nr. 1. (London, Brit. Broadcasting Corp.) Am Beispiel einer Lautsprecherprüfung werden einige von der BBC verwendete subjektive Prüfmethode beschrieben. Voraussetzung für einwandfreie Beurteilung ist eine gute Akustik des Aufnahmerraumes. Bei einem ebenso wirksamen wie einfachen Versuch wird Sprache im Freien oder im schalltoten Raum aufgenommen und mit dem zu untersuchenden Lautsprecher wiedergegeben. Geübte Zuhörer, die die normale Stimme des Sprechers kennen, können leicht alle Veränderungen, die durch den Lautsprecher entstanden sind, erkennen. Die Fehler eines Lautsprechers werden besonders deutlich, wenn man Sprache im schalltoten Raum aufnimmt, sie dort mit dem Prüflautsprecher wiedergibt, wieder aufnimmt und dieses Verfahren einige Male wiederholt (dubbing). Beyer.

3396 Joseph Himpan. *Die Berechnung der Schallgeschwindigkeit in Gasen und Flüssigkeiten mittels einer neuen thermischen Zustandsgleichung.* Z. Phys. **141**, 566 bis 570, 1955, Nr. 5. (20. Sept.) (Savigny s. Orge, France.) Mit der neuen Zustandsgleichung (s. diese Ber. **32**, 1721, 1953) leitet der Verf. eine allgemein gültige Beziehung zur Berechnung der Schallgeschwindigkeit in Gasen her. Diese wird für Kohlensäure mit experimentellen Daten verglichen. Im allgemeinen findet sich eine gute Übereinstimmung mit der Erfahrung. Wagenfeld.

3397 N. E. Richards, E. J. Brauner and J. O'M. Bockris. *Determination of the velocity of ultrasonic sound in molten salts.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 387—390, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Pennsylvania, Univ.) Ein neuartiges Meßgerät zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in Salzschnmelzen wird beschrieben. Im untersuchten Temperaturbereich (bis 1000 °C) ergab sich in verschiedenen Schmelzen bei einer Schallfrequenz von 1 MHz eine lineare Abhängigkeit der Schallgeschwindigkeit von der Temperatur. P. Rieckmann.

3398 P. G. T. Fogg and J. D. Lambert. *Ultrasonic dispersion in halo-ethylene vapours.* Proc. roy. Soc. (A) **232**, 537—547, 1955, Nr. 1191. (22. Nov.) (Oxford, Univ.-Phys. Chem. Lab.) Mit einem interferometrischen Verfahren wurden die Geschwindigkeit und Absorption von Ultraschallwellen in Dämpfen von Vinylfluorid, -chlorid, -bromid und -jodid, Vinylidenfluorid, cis- und trans-Dichloroäthylen, Trichloro- und Tetrafluoroäthylen bei 100 °C in Abhängigkeit vom Verhältnis f/p (f : Frequenz, p : Dampfdruck) im Bereich von 100 KHz/Atm bis 15 MHz/Atm ermittelt. Bei allen Stoffen beobachtet man im Meßbereich ein Dispersionsgebiet. Die Messungen werden im Zusammenhang mit früheren Ergebnissen diskutiert. G. W. Becker.

3399 S. Parthasarathy, C. B. Tipnis und M. Pancholy. *Zusammenhang von optisch gemessener Ultraschallabsorption und spezifischer Wärme.* Z. Phys. **140**, 504—509, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab. India.) Die Ultraschall-Absorptionskonstanten 2τ von fünf Acetaten, fünf Alkoholen und drei Chlorderivaten des Methans wurden von den Verff. nach einer bereits beschriebenen optischen Methode bestimmt. Die Messungen an den Acetaten wurden bei drei verschiedenen Frequenzen ausgeführt. Der Wert von α/ν^2 nimmt bei allen fünf Acetaten im Frequenzbereich von 3 bis $7 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$ mit wachsender Frequenz ab. Die für die Alkohole und Chloride des Methans gemessenen Werte stimmen mit denen überein, die nach anderen Methoden erhalten wurden. Weiterhin zeigen die Untersuchungen, daß eine Beziehung zwischen Schallabsorption und Lichtstreuung, desgleichen zwischen Schallabsorption und dem Verhältnis der spezifischen Wärmen C_p/C_v besteht. Die Zusammenhänge sind gut bestätigt bei Frequenzen oberhalb von $3 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$. Die Resultate werden mit einer neuen von PARTHASARATHY und GURUSWAMY entwickelten Hypothese gedeutet. Verff. finden, daß das Verhältnis $\alpha_{\text{peob}}/\alpha_{\text{theor}}$ groß ist, wenn das Verhältnis der spezifischen Wärmen C_p/C_v ebenfalls groß ist.

Riedhammer.

3400 M. Cevolani e S. Petralia. *Assorbimento di ultrasuoni in sistemi di liquidi parzialmente miscibili.* Nuovo Cim. (10) **2**, 495—510, 1955, Nr. 3. (1. Sept.) (Bologna, Univ., Ist. Fis.) Die Ultraschallabsorption wurde mit einer Impulsanordnung für Schmelzen von Phenol, Anilin, Cyclohexan, sowie für die binären Flüssigkeitsmischungen Phenol-Wasser und Phenol-Cyclohexan im Frequenzbereich 9 ... 33 MHz bei verschiedenen Temperaturen im Bereich $20^\circ \dots 80^\circ \text{C}$ gemessen. Bei den Mischungen wurden außerdem verschiedene Mischungsverhältnisse gewählt. In Phenol und Anilin nimmt die Absorption mit steigender Temperatur ab, im Cyclohexan dagegen zu. Die Mischungen zeigen für bestimmte Konzentrationen ein Absorptionsmaximum, das mit steigender Temperatur schwächer wird.

G. W. Becker

3401 A. B. Pippard. *Ultrasonic attenuation in metals.* Phil. Mag. (7) **46**, 1104 bis 1114, 1955, Nr. 381. (Okt.) (Cambridge, Roy. Soc. Mond. Lab.) Die Dämpfung von Ultraschallwellen durch Leitungselektronen wird theoretisch behandelt. Ist die Schallwellenlänge groß zur freien Weglänge, so stimmen die Ergebnisse mit denen älterer Arbeiten überein. Sie weichen erheblich davon ab, wenn sich die Schallwellenlänge der freien Weglänge nähert. Bei sehr hohen Schallfrequenzen ergibt sich für die Longitudinalwellen ein linearer Anstieg der Absorption mit der Frequenz, während die Absorption der Transversalwellen einem Grenzwert zustrebt.

P. Rieckmann.

3402 Roger Lamoral. *Sur la mesure des coefficients d'absorption de matériaux acoustiques par la méthode de la chambre réverbérante.* Ann. Télécomm. **10**, 206—217, 1955, Nr. 10. (Okt.) Einleitend geht der Verf. auf die SABINESche Hallraum-Methode zur Messung des Schallabsorptionsgrades a von Schluckstoffen ein und vergleicht kritisch die von SABINE, EYRING und MILLINGTON angegebenen Formeln für die Nachhallzeit. An einem Beispiel zeigt er, daß die Formeln zu erheblich verschiedenen Werten führen können. Sodann berichtet er über eigene Messungen in einem Hallraum von 246 m^3 Rauminhalt. An zwei verschiedenen Proben von Schluckstoffen untersuchte er erstens den Einfluß der Probenfläche S_1 im Verhältnis zur Gesamtfläche S und zweitens die Abhängigkeit von a von der Stückelung und Verteilung bei konstant gehaltener Gesamtfläche der Probe. Während im Bereich unterhalb von 300 Hz, in welchem a nur klein ist, sich die Meßergebnisse einigermaßen decken, treten bei den höheren Frequenzen erhebliche Unterschiede je nach den Versuchsbedingungen auf. Bei Angaben

über den Schallabsorptionsgrad ist es daher stets erforderlich, die genauen Meßbedingungen anzugeben. Ein von dem Verf. entworfenes Nomogramm, in dem die relative Bedeckung S_1/S und die Zahl der Probenstücke als Parameter eingehen, soll den Vergleich von α -Werten, die unter verschiedenen Meßbedingungen ermittelt wurden, ermöglichen und die praktische Anwendung bei raumakustischen Problemen erleichtern.

Kallenbach.

3403 P. V. Brüel. *Automatic recording of frequency irregularity in rooms.* *Acustica* 4, 21—25, 1954, Nr. 1. (Naerum, Denmark.) Die Frequenzirregularität (Differenz der Maxima und der Minima der Frequenzcharakteristik dividiert durch den Frequenzbereich) eines Raumes dient, neben seiner Nachhallzeit, zur Kennzeichnung seiner akustischen Qualität. Um die Bestimmung aus der gemessenen Frequenzkurve zu erleichtern, werden zwei automatische Methoden angegeben, von denen die erste die Länge der Frequenzkurve mißt. Der Schreibstift des Pegelschreibers bewegt sich dabei über eine Skala von 100 Silberkontakten, deren Schließen elektronisch gezählt wird. Bei der zweiten Methode wird die der Frequenzirregularität direkt proportionale Geschwindigkeit des Schreibstiftes mit einem zweiten Pegelschreiber aufgezeichnet. Beide Methoden wurden benutzt, um in einem Modellraum die schallstreuende Wirkung von rechteckigen, halbrunden und dreieckigen Diffusoren zu messen. Bei tiefen Frequenzen wirken die rechteckigen, bei hohen die halbrunden Diffusoren am besten. Die dreieckigen sind im ganzen Frequenzbereich unterlegen.

Beyer.

3404 F. V. Hunt. *Stylus-groove relations in the phonograph playback process.* *Acustica* 4, 33—35, 1954, Nr. 1. (Cambridge, Mass., U. S. A., Harvard Univ.) Die Bewegung einer Tonabnehmernadel in einer Schallplattenrinne wird unter Berücksichtigung von Deformationseffekten 1. Ordnung der Rillenwand berechnet. Die Resonanz der effektiven Masse des Nadelsystems mit der Federung der Rillenwand soll oberhalb des Übertragungsbereiches liegen. Dies ist bei den üblichen Plattenmaterialien und Naddeldimensionen nur bei extrem leichten Tonabnehmern erfüllt (wenige mg Masse, bezogen auf die Nadelspitze). Bei der Grundfrequenz wird ein Übertragungsverlust wirksam, der eine scharfe untere Grenzfrequenz zur Folge hat, die eine Funktion der Nadel- und der Plattenparameter ist. Zur experimentellen Prüfung der Theorie wurden Testplatten aus verschiedenen Materialien hergestellt. Die Übereinstimmung mit der Theorie war gut.

Beyer.

3405 F. Schlegel. *Einige Schallaufnahmeprobleme.* *Acustica* 4, 45—47, 1954, Nr. 1. (Kopenhagen, Fonofilm Industrie A/S.) Neben der Diskussion einiger allgemeiner Schallaufnahmeprobleme wird ein durch Gegenkopplung rein elektrisch gedämpfter Schallplattenschreiber beschrieben. Man kann mit ihm erreichen, daß der Ausschlag praktisch nicht vom Schneidwiderstand abhängt. Die Stabilität des Gegenkopplungssystems ist nur gewährleistet, wenn der Verstärker im ganzen Frequenzbereich absolut phasenrein arbeitet und der Schreiber nur einen einzigen Freiheitsgrad hat.

Beyer.

3406 M. Camras. *Some recent developments in magnetic recording.* *Acustica* 4, 26—29, 1954, Nr. 1. (Chicago, Illinois Inst. Technol. Armour Res. Found.) Folgende Neuentwicklungen werden besprochen: 1. Neue, hochempfindliche Tonbänder haben bei gleichem Rauschpegel und gleichem Klirrfaktor eine Ausgangsspannung, die 6-8 dB höher liegt als bei den üblichen Bändern. 2. Ein Modulationskopf, der wie ein magnetischer Verstärker arbeitet, funktioniert auch noch bei Bandgeschwindigkeiten von einigen cm pro Tag, da seine Ausgangsspannung direkt dem magnetischen Fluß, nicht dessen zeitlicher Änderung proportional ist. 3. Eine mit vier Magnetköpfen versehene, rotierende Trommel

gestattet die Kompression bzw. Dehnung von Zeitvorgängen ohne Änderung der Tonhöhe. 4. Um die internationale Normung des Frequenzganges von Magnettongeräten zu erleichtern, wurde ein Eichband mit einer Reihe von Testfrequenzen herausgebracht. 5. Bei Tonfilmstreifen, die neben der Lichttonspur eine Magnettonspur tragen, dient die erste der Aufnahme des ständigen Textes, während auf der Magnetspur Kommentare aufgesprochen werden, die später wieder gelöscht werden sollen. 6. Eine Kontaktkopiermaschine gestattet die gleichzeitige Herstellung von sechs Kopien. Beyer.

3407 H. Schiesser. *Die charakteristischen Eigenschaften magnetischer Schallaufzeichnungen in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen und den Tonträger Eigenschaften.* Acustica 4, 41—44, 1954, Nr. 1. (Nürnberg, Rundfunk-Tech. Inst.) Die statischen magnetischen Tonträger Eigenschaften, Koerzitivkraft, Sättigungsremanenz und Anfangspermeabilität werden aus dem Verlauf der Remanenzkurve (B_r/H) entnommen. Das Verhalten des Tonbandes in der Magnettonanlage hängt wesentlich von dem schwer zu erfassenden Aufsprechfeld ab. Die experimentelle Bestimmung von Empfindlichkeit, Frequenzgang, nichtlinearen Verzerrungen, Störgeräuschen, Kopiereffekt und Löscharkeit wurde daher mit einem Aufsprechsystem vorgenommen, das aus einem reproduzierbaren Doppelleitersystem mit definiertem Feldverlauf besteht. Beyer.

3408 W. K. Westmijze. *Studies on magnetic recording.* Philips Res. Rep. 8, 148 bis 157, 1953, Nr. 2. (Apr.) (Leyden, Univ.) Nacheinleitenden Bemerkungen über die grundsätzliche Wirkungsweise der magnetischen Schallaufzeichnung und einem Rückblick auf die historische Entwicklung des Verfahrens gibt der Verf. eine kurze Zusammenfassung des Inhaltes seiner Dissertation. Nach der Einleitung (Teil I) behandelt Teil II die Berechnung des Magnetfeldes vor dem Kopf, wobei sich eine andere als die bekannte Spaltfunktion $\sin(\pi l/\lambda)/(\pi l/\lambda)$ ergibt. In Teil III wird die Hochfrequenzvormagnetisierung und ihr Verhältnis zur idealen Magnetisierung besprochen. Teil IV enthält die Berechnung des Feldes eines sinusförmig magnetisierten Bandes, Teil V den Vergleich der Berechnungen mit experimentellen Ergebnissen. Teil VI befaßt sich mit magnetischen Nachwirkungserscheinungen, insbesondere dem Kopiereffekt. Kallenbach.

3409 W. K. Westmijze. *Application of the reciprocity theorem to magnetic reproducing heads.* Acustica 4, 50—52, 1954, Nr. 1. (Eindhoven, Philips Res. Lab.) Die theoretische Berechnung des magnetischen Flusses im Wiedergabekopf gelingt mit Hilfe des Reziprozitätstheorems, wenn man sich das Tonband in Scheiben eingeteilt denkt und jeder dieser Scheiben einen ihrem magnetischen Moment entsprechenden Ringstrom zuordnet. Die Anwendung dieser Methode ermöglicht es, die Frequenzkennlinie eines Wiedergabekopfes mit breitem Spalt zu bestimmen und die zwischen Messungen bei breitem und bei schmalem Spalt bestehende Differenz zu deuten. Beyer.

3410 V. L. Jordan. *A system for stereophonic reproduction.* Acustica 4, 36—38, 1954, Nr. 1. (Copenhagen.) Die vorliegende Methode der stereophonischen Wiedergabe verwendet keine Zeitdifferenzen und eignet sich daher besonders für Frequenzen über 800 Hz, bei denen der Richtungseindruck beim Hören hauptsächlich durch Intensitätsunterschiede hervorgerufen wird. Bei der Wiedergabe des gleichen Schallsignals aus zwei Lautsprechern besteht in einem gewissen Bereich eine lineare Beziehung zwischen der Winkelverschiebung der virtuellen Schallquelle und der Pegeldifferenz der beiden Lautsprecher (Mittelwert etwa 0,5 dB/Grad). Eine Zweikanalübertragung nach dieser Methode mit Richtmikrophonen war befriedigend. Beyer.

3411 J. Rodrigues de Miranda. *The radio set as an instrument for the reproduction of music.* *Acustica* 4, 38—41, 1954, Nr. 1. (Eindhoven, Philips Industr.) Die Erweiterung des Frequenzbereiches zu höheren Frequenzen hat nur einen Sinn, wenn gleichzeitig die Verzerrungen verringert werden können, sonst bleiben wie bisher 90% aller Tonblenden auf „dunkel“ stehen. Die Baß- und Diskantwiedergabe sollte regelbar sein. Ferner werden der Einfluß der Stellung des Lautsprechers im Gerät und die Auswahl der Tuchbespannung besprochen. Der Lautsprecher soll mit Rücksicht auf die akustischen Eigenschaften des Gehäuses ausgewählt werden. Beyer.

3412 W. Furrer und A. Lauber. *Die raumakustische Diffusität in Schallaufnahme- und Rundfunkstudios.* *Acustica* 4, 29—33, 1954, Nr. 1. (Bern, P. T. T.) Die „Diffusität“ D eines Raumes, die neben der Nachhallzeit zur Kennzeichnung seiner akustischen Güte dient, wird als „mittlere Höhe eines Berges“ aus dem Frequenzgang des Raumes bestimmt. (D = Summe der Schalldruckmaxima — Summe der Schalldruckminima, dividiert durch Frequenzintervall und Anzahl der Maxima.) Zur Erleichterung der Auswertung wurde ein mechanischer Integrator geschaffen, der durch einen manuell betätigten Folgezeiger angetrieben wird. Zwei Freiläufe summieren die Bewegungen des Zeigers in der Auf- und Abwärtsrichtung, während gleichzeitig jede Bewegungsumkehr gezählt wird. Die Methode wird am Beispiel eines 5000 m³ großen Konzertsaaes erläutert, dessen Diffusität durch Umbau verbessert wurde. Beyer.

3413 Harald Goetz. *Die Elektrostriktion in Flüssigkeiten und die Erzeugung von Ultraschall auf elektrostriktivem Wege.* *Z. Phys.* 141, 277—293, 1955, Nr. 3. (20. Juli.) (München, Univ., I. Phys. Inst.) Nach einem Überblick über die bisherigen Untersuchungen der Elektrostriktion von Flüssigkeiten wird eine Anordnung beschrieben, die mittels eines Impulsverfahrens die Messung der Elektrostriktion unbeeinflusst von Temperaturänderungen in der Flüssigkeit zu messen gestattet. Verf. führt in fünf vollständigen Meßreihen die Meßergebnisse bei elektrostriktiver Schallerzeugung an (Abhängigkeit der vom Empfangsquarz aufgenommenen Wechselspannung u von der Abstandsänderung δl). Aus solchen Kurven wurden unter Berücksichtigung der schiefen Schallabstrahlung und durch Eichung mit dem Sendequarz das jeweilige Wechseldruckverhältnis $P_{FL}/P_{Qu} \cdot 10^2$ ermittelt. Für die Substanzen Nitrobenzol, Isobutylalkohol, Cyclohexanon, Anilin und Phenylmethylpyrazolon wurden für das erwähnte Wechseldruckverhältnis die Werte 1,78; 0,949; 0,860; 0,115 und 0,132 $\cdot 10^2$ bestimmt. Für Zimtaldehyd ergab sich ein Wert von ungefähr 0,109. Die Intensitätsabnahme ist am stärksten bei Zimtaldehyd, bei dem zwar ein beobachtbarer Ultraschalleffekt auftrat, der aber nicht gemessen werden konnte, weil bereits nach wenigen Sekunden völlig undefinierte Amplituden auftraten. Ähnlich verhielt sich Anilin, bei dem aber wenigstens die ersten beiden Druckmaxima noch ungestört erfaßt werden konnten. Dagegen wurde bei Isobutylalkohol und Cyclohexanon ein wesentlicher Intensitätsabfall erst im Verlaufe eines oder mehrerer Meßtage beobachtet. Der Grund für dieses Verhalten der verschiedenen Substanzen dürfte in chemischen Veränderungen zu suchen sein, denen die Flüssigkeit unter der Wirkung der elektrischen Felder unterliegen. Riedhammer.

3414 René-Guy Busnel et Maurice Degrois. *Observations de phénomènes se développant dans les liquides soumis à des ultra-sons en présence de divers gaz à des pressions variables.* *J. Chim. phys.* 52, 279—293, 1955, Nr. 3. (März.) (Jouyen-Josas, I. N. R. A., Lab. Physiol. Acoust.) Verff. berichten über ein Phänomen, das in einer Flüssigkeit, die mit Ultraschall hoher Frequenz behandelt wird, in Anwesenheit eines Gases auftritt, welches beim Komprimieren oder Entkomprimieren

mieren des Gases nicht exakt reversibel ist. Bei Atmosphärendruck zeigt sich ein Flüssigkeitssprudel solcher Höhe, wie dies dem Schallstrahlendruck entspricht. Erhöht man nun den äußeren Druck ständig, bis zu 15 Atm, dann ändert sich die Höhe dieses Sprudels, und zwar zunächst sehr langsam ansteigend bis ungefähr 2 Atm, dann sehr stark abfallend gegen 2,3 Atm und mit einer schwachen Amplitude und relativ konstant bis etwa 6,5 Atm dann bleibend. Anschließend tritt wieder eine Vergrößerung des erwähnten Amplitudenwertes des Sprudels ein, der gegen 11—12 Atm erneut einen konstanten Wert erreicht, der aber unterhalb des bei 1 Atm gültigen Wertes zu liegen kommt. Entkomprimiert man nunmehr, dann liegen die Werte auf einer anderen Kurve, die aber eine ähnliche Form wie die Kompressionskurve zeigt. Anfangswert bei 1 Atm und Endwert bei 11—12 Atm werden aber auch durch diese zweite Kurve größtmäßig sichergestellt. Dieses Verhalten wird nun in Abhängigkeit von der Frequenz, der Gasart, der Flüssigkeit untersucht. Z. B. wird bei einer KJ-Lösung, bei der an Stelle von Luft CO_2 zur Einwirkung kommt, die Höhe des Sprudels infolge des größeren Löslichkeitskoeffizienten des CO_2 beinahe verdoppelt. Neben Alkohol, Schwefeläther kommen auch Öle zur Untersuchung. Die Versuchsergebnisse werden an zahlreichen Meßkurven veranschaulicht. Riedhammer.

3415 Pierre Renaud. *Effet des ultra-sons sur les solutions d'iodure de potassium* J. Chim. phys. **52**, 339—346, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Paris, Sorbonne, Lab. Chim. C.) Verf. gibt einen zusammenfassenden Bericht über den Einfluß von Ultraschallwellen auf Kalium-Jodid-Lösungen. Dieses so strittige Problem wird besonders unter dem Gesichtspunkt der Bedeutung der Volumendichte der Ultraschallenergie studiert, die als für die gesamte Lösung einheitlich angenommen wird. Bei einer Ultraschalleistung von maximal 25 Watt zeigte sich an dem bei 22°C beschallten 20 ccm 5%igen Kalium-Jodid-Lösungen für die entwickelten Jodmengen Proportionalität mit der Ultraschalleistung. Dieser Sachverhalt bietet eine geeignete Grundlage für eine chemische Eichung eines bei einer gegebenen Frequenz arbeitenden Generators. Die entwickelte Jodmenge in einem bestimmten Volumen während gleicher Zeiten bei konstanter Ultraschalleistung ist von diesem Volumen unabhängig. Weiterhin geht der Verf. noch auf andere Faktoren ein, die für dieses angeschnittene Problem von Bedeutung sind, nämlich die Konzentration und der pH -Wert der Lösung, der Einfluß der Temperatur, der Viskosität und der gelösten Gase. Ein ausgiebiges Tabellenmaterial wird angeführt. Riedhammer.

Lichtbeugung an Ultraschallwellen. S. auch Nr. 3712.

IV. Wärme

3416 C. Hoehanel. *A low-temperature liquid-in-glass thermometer.* Rev. sci. Instrum. **25**, 524, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Chem. Div.) Zur Füllung eines Glasthermometers eignet sich eine Mischung von Propan und Propylen im Verhältnis 60:40 bis 40:60, diese Mischung ist bei -215°C noch flüssig. Die Thermometer waren aus 3 cm gewöhnlichem Pyrexglas mit 4 mm innerem Durchmesser und einer $\frac{1}{2}$ mm Kapillare konstruiert und hielten bei Zimmertemperatur den Dampfdruck von etwa 10 Atm aus.

M. Wiedemann.

3417 R. Dahlberg. *Über die Grenzen der Meßbarkeit kleiner Temperaturdifferenzen und Wärmemengen, dargestellt an einer Theorie der Thermo-nadel.* Z. Naturf. **10a**, 953—970, 1955, Nr. 12. (Dez.) Berichtigung ebenda **11a**, 100, 1956, Nr. 1. (Jan.)

(Karlsruhe.) Verf. stellt zunächst die Verfahren zusammen, mittels derer Thermoelemente geringer Wärmekapazität hergestellt werden können. Er selbst konstruierte durch Bedampfen von Spitznadeln aus Glas oder Quarz im Hochvakuum mit zwei thermoelektrisch günstigen Metallen, die nur an der Spitze der Nadel leitend verbunden sind, Thermonadeln, die bei geringer Wärmekapazität eine hohe mechanische Festigkeit besitzen. Ihre thermische Trägheit sowie der Warmewiderstand wurden untersucht. Verf. entwickelt dann die Grenzen der meßtechnischen Möglichkeiten dieser Thermonadeln. Er behandelt sie hierzu als Wärmekraftmaschine und definiert als Nutzeffekt das Verhältnis der durch die thermoelektrischen Effekte erzeugten elektrischen Leistung zur reversibel und irreversibel aufgenommenen Wärmemenge. Das Verhältnis des theoretisch und praktisch erreichbaren Nutzeffekts zu dem einer CARNOT-Maschine wird als Gütefaktor bezeichnet. Für verschiedene Thermopaare sind neben anderen Daten auch die Minimalwerte des Produkts aus der gemessenen Temperaturdifferenz mal der verbrauchten Wärmemenge zusammengestellt, diese liegen zwischen 10^{-14} und 10^{-17} cal/Grad. Abschließend wird der Einfluß der Messung auf den thermischen Zustand des Objekts erörtert. M. Wiedemann.

3418 J. A. Hulbert and G. O. Jones. *The superconducting bolometer as a detector of thermal radiation from low-temperature sources.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 801—804, 1955, Nr. 11 (Nr. 431B). (1. Nov.) (London, Univ., Queen Mary Coll., Dep. Phys.) Zur Untersuchung der optischen Eigenschaften von graphitgeschwätzten Flächen gegenüber sehr langwelliger UR-Strahlung und bei tiefen Temperaturen haben die Verf. ein supraleitendes Bolometer mit 1 cm^2 großer Empfangsfläche konstruiert, das bei einer Einstellzeit von 20 sec noch $3 \cdot 10^{-12}$ Watt Strahlungsleistung nachzuweisen gestattet. Die extrem hohe Empfindlichkeit, die mit $15\text{ mV}/\mu\text{W}$ absorbierter Strahlung angegeben wird, wird durch Verwendung von Zinn als Bolometermaterial und durch Konstanthaltung der Umgebungstemperatur auf $\pm 10^{-4}$ Grad in einem passenden Bereich nahe der Sprungtemperatur ($3,7^\circ\text{K}$) erzielt. Es ist damit möglich, noch Hohlraumstrahlungen zu messen, die Strahlertemperaturen von 9° bzw. 17°K entsprechen und Strahlungsmaxima bei $0,4$ bzw. $0,2\text{ mm}$ Wellenlänge haben. Bei diesen Wellenlängen hat Graphit nur noch 2% bzw. 4,5% Absorptionsvermögen. Der Verlauf des Absorptionsvermögens in diesem Gebiet wird in einer Meßkurve veranschaulicht. Leo.

3419 C. R. Barber and L. H. Pemberton. *Silver-palladium thermocouples.* J. sci. Instrum. **32**, 486—487, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Verff. beschreiben den Gebrauch von Ag-Pd-Thermopaaren als sekundäre Normale für die Kalibrierung von Thermopaaren unedler Metalle in Salzbadern von 200 bis 600°C . Die Ag-Pd-Thermopaare verändern sich nur wenig und brauchen deshalb nur selten überprüft zu werden. Die Drähte (Durchmesser $0,5\text{ mm}$, Länge $1,5\text{ m}$) werden zur Temperung (Pd bei 1400°C , Ag bei 700°C) elektrisch erhitzt. Wegen der geringen mechanischen Festigkeit müssen sie in Schutzrohre aus Stahl eingebaut werden. Eine 70stündige Erwärmung auf 600°C veränderte die Thermokraft durch Oxydation oder durch Diffusion des einen Metalls in das andere nicht. Nach dreijährigem Gebrauch zeigten Thermopaare beim Siedepunkt des Schwefels Veränderungen von $-0,05$, $+0,05$ und $+0,07^\circ\text{C}$, nach weiteren zwei Jahren von $+0,07$, $+0,46$ und $+0,14^\circ\text{C}$. Die Thermopaare eignen sich hauptsächlich für Messungen im Laboratorium. Vieth.

3420 H. Lehmann. *Neuere Entwicklungen auf dem Gebiet der Differentialthermoanalyse.* Ber. dtsh. keram. Ges. **32**, 172—175, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Clausthal, Bergakad., Inst. Steine u. Erden.) Bericht über eine Verbesserung der Anordnung

von MACKENZIE (TIZ-Zbl. **75**, (1951), H. 21/22, 334—340). Verwendung punktgeschweißter Thermolemente und elektronischer Verstärkung bei der Anzeige der Temperaturdifferenz.
Deeg.

3421 N. W. Luft. *Thermodynamic functions of FCN*. J. chem. Phys. **21**, 1900 bis 1901, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Cheadle Hulme, Cheshire, Engl.) Aus den Daten für die Serie von Verbindungen XCN mit X = H, Cl, Br, I wird für FCN die doppelt entartete Beugungsfrequenz zu $w_3 = 410 \text{ cm}^{-1}$ abgeschätzt und das Hauptträgheitsmoment zu $I = 81,06 \cdot 10^{-40} \text{ gcm}^2$. Hieraus werden die thermodynamischen Funktionen $-(F^0 - H_0^0)/T$, S^0 , $(H^0 - H_0^0)/T$ und C_p^0 für das ideale FCN-Gas bei 1 Atm und Temperaturen von 298—1000°K berechnet.

M. Wiedemann.

3422 R. Kiyoura and Y. Ito. *Measurement of specific heats of refractories at high temperatures*. J. ceram. Ass. Japan **63**, 14—17, 1955, Nr. 704. (Jan.) (Tokio, Inst. Technol.) Mitteilung der spezifischen Wärme feuerfesten Materials aus Al_2O_3 - SiO_2 bis zu 1000°C.
Deeg.

3423 T. G. Owe Berg. *La chaleur de neutralisation en solution aqueuse diluée*. J. Chim. phys. **51**, 223—224, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Avesta, Suède.) Für die Neutralisationswärme ΔH , die bei der Neutralisation einer Säure HA durch eine Base BOH in wäßriger Lösung entsteht, wurde in vielen Fällen ein Wert von etwa 13,7 kcal/mol gefunden. Die bisherige Erklärung hierfür, daß ΔH die Bildungswärme des Wassers ist, läßt sich jedoch nicht auf die Säure HCN anwenden, deren Neutralisationswärme nur 2,9 kcal/mol beträgt. Wesentlich allgemeiner gilt die Regel, daß sich die Summen der Bildungswärmen von $\text{AB} + \text{H}_2\text{O} + \text{aq.}$ einerseits und $\text{AH} + \text{BOH} + \text{aq.}$ andererseits um ΔH unterscheiden, wofür der Verf. eine Reihe von Zahlenbeispielen angibt. — Zur Deutung wird angenommen, daß die Struktur der verdünnten Lösung $\text{AH} + \text{BOH}$ durch Abzug von ΔH zu der der verdünnten Lösung AB wird. Wie vom Verf. an anderer Stelle bewiesen, gilt zwischen der Entropie der Konfiguration $\Delta S_{\text{conf.}}$ und der Misch-

wärme ΔH einer Mischlösung die Beziehung: $\Delta H = T_0 \Delta S_{\text{conf.}} + \int_{T_0}^{T_0} C_p dT$ wo T_0 die Mischungstemperatur und ΔC_p die Änderung der spezifischen Wärme ist. Als Beispiel wird $\Delta S_{\text{conf.}}$ für die Neutralisation von HNO_3 durch KOH berechnet.
Bender.

3424 G. C. Kuczynski. *Some relations between the modulus of rigidity and the surface and sublimation energies*. J. appl. Phys. **24**, 1250—1251, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Notre Dame, Ind., Univ., Metallurg. Dep.) Zwischen dem Modulus der Härte G , dem interatomaren Abstand d und der Oberflächenenergie γ sollte die Beziehung $Gd/\gamma \approx 8$ gelten, die auch bei einer Reihe von Metallen aus den experimentellen Daten näherungsweise bestätigt wird. Weiterhin wird folgende Beziehung zur Sublimationsenergie L abgeleitet: $L/GV_0 = Z/8(Z-a)$ mit V_0 = Atomvolumen, Z = Zahl der nächsten Nachbarn im Innern und a an der Oberfläche. Für flächenzentrierte kubische Kristalle scheint zu gelten $G \sim L/V_0$ und $a \approx 10$.

M. Wiedemann.

3425 D. Ambrose and R. R. Collerson. *A thermal conductivity gauge for use in gas-liquid partition chromatography*. J. sci. Instrum. **32**, 323, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Teddington, Chem. Res. Lab.) Kurze Mitteilung über die Anwendung von Thermistoren in Wärmeleitfähigkeitsgaszellen, wie sie zu Gasanalysen verwendet werden.
Bodep.

3426 G. Liebmann. *The solution of transient heat flow and heat transfer problems by relaxation*. Brit. J. appl. Phys. **6**, 129—135, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Aldermaston,

Berks., Assoc. Elect. Industr. Ltd.) Es wird gezeigt, daß durch Wahl einer geeigneten Differenzen-Approximation parabolische partielle Differentialgleichungen, wie die Wärmeleitungsgleichung, in eine Reihe von Grenzwertproblemen des Poissonschen Typus umgewandelt werden können, jede mit eigenen Randbedingungen, die dann leicht durch SOUTHWELLS Relaxationsmethode gelöst werden können. Das Verfahren wird zunächst für den eindimensionalen Fall diskutiert und dann auf zweidimensionale Probleme verallgemeinert. — Wärmeübertragungsprobleme fallen ebenfalls in das Anwendungsgebiet dieser Methode. Bemerkenswert ist die Unempfindlichkeit der Lösung gegenüber den Werten der Zeitintervalle; dies erlaubt, langzeitige Probleme mit wenigen Schritten ohne nennenswerte Einbuße an Genauigkeit zu lösen. Bode.

3427 J. H. Weiner. *Transient heat conduction in multiphase media*. Brit. J. appl. Phys. 6, 361—363, 1955, Nr. 10. (Okt.) (New York, Columbia Univ.) Ein unendlicher Halbkörper von zunächst einheitlicher Temperatur T_1 wird an seiner Begrenzungsebene auf eine andere konstante Temperatur T_0 gebracht. Der Temperatenausgleichsvorgang im Halbkörper wird für mehrphasige Substanzen (Legierungen) rechnerisch untersucht. Bode.

3428 H. Ziebland and J. T. A. Burton. *The thermal conductivity of liquid and gaseous oxygen*. Brit. J. appl. Phys. 6, 416—420, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Waltham Abbey, Essex, Explos. Res. a. Developm. Est.) Die Wärmeleitfähigkeit flüssigen bzw. gasförmigen Sauerstoffes zwischen 80 und 200°K bei Drucken von 1 bis 130 Atm wurde gemessen. Nach eingehender Beschreibung der Meßapparatur (Hohlzylindermethode), bei der alle wichtigen Maße angegeben werden, folgt eine ausführliche Diskussion der Meßweise und der Fehlereinflüsse. In Tabelle und Diagramm sind die Meßergebnisse zusammengefaßt und werden schließlich mit Messungen anderer Forscher verglichen. Bode.

3429 A. E. Carte. *Thermal constants of pyrophyllite and their change on heating*. Brit. J. appl. Phys. 6, 326—328, 1955, Nr. 9. (Sept.) (South African Council Sci. Ind. Res., Nat. Phys. Lab.) Die Wärmeleitfähigkeit bei 40°C, die Temperaturleitfähigkeit bei 10°C und die mittlere spezifische Wärme zwischen 96° und 30°C von Pyrophyllit, einem Aluminiumsilicat mit Blattstruktur wurde gemessen. Das Mineral wurde im natürlichen Zustande und nach jeweiligem Erhitzen auf Temperaturen bis zu 1200°C untersucht. Die Meßergebnisse werden in einer Tabelle und in graphischen Darstellungen mitgeteilt. Bode.

3430 D. Fultz and Y. Nakagawa. *Experiments on over-stable thermal convection in mercury*. Proc. roy. Soc. (A) 231, 211—225, 1955, Nr. 1185. (22. Aug.) (Chicago, Univ., Dep. Meteorol., Hydrodyn. Lab.) Experimentelle Untersuchungen über das Einsetzen der thermischen Instabilität in rotierenden Quecksilberschichten. In Übereinstimmung mit der Theorie CHANDRASEKHARS wird gefunden, daß die Instabilität als Schwingung mit wachsender Amplitude einsetzt. Hierbei stimmen sowohl die Temperaturgradienten als auch die Schwingungsfrequenzen im randständigen Zustand mit den theoretischen Voraussagen überein. Bode.

3431 R. L. Ford. *Electrical analogues for heat exchangers*. Proc. Instn. elect. Engrs. (B) 103, 65—82, 1956, Nr. 7. (Jan.) Die Theorie der Wärmeaustauscher (z. B. Ekonomiser) führt auf partielle Differentialgleichungen für die Temperatur der strömenden Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Weglänge und der Zeit. Verf. leitet hierfür elektrische Ersatzschaltungen ab, die im wesentlichen aus RC-Kettengliedern bestehen und an denen die Temperaturverhältnisse elektrisch abgebildet werden können. An diesen Modellen können die für die

automatische Regelung wichtigen dynamischen Vorgänge in Wärmeaustauschern, z. B. durch Aufnahme des Frequenzgangs in einfacher Weise studiert werden. Die experimentellen Ergebnisse an einer solchen Modellregelstrecke werden mit den für Wärmeaustauschern berechneten Frequenzgängen verglichen. Ferner wird ein Beispiel für die experimentelle Anwendung der Modellregelstrecke in einem geschlossenen Regelkreis erläutert.

H. J. Schrader.

3432 Ernst Melan. *Wärmespannungen bei der Abkühlung einer Kugel.* Acta phys. austr. **10**, 81—86, 1955, Nr. 1. (2. Jan.) (Wien.) Die Beziehungen zwischen dem Temperaturfeld eines festen Körpers und dem thermisch-elastischen Verschiebungspotential sowie den auftretenden Spannungen werden aufgestellt. Dann wird der Spannungszustand einer Kugel mit dem Radius c ermittelt, die auf T_0 erhitzt war und durch Eintauchen in eine Flüssigkeit allmählich auf T_1 (0°C) abkühlt. Der Verlauf der Radial- wie der Tangentialspannungen in Abhängigkeit von $r\pi/c$ für verschiedene $w = \pi^2 a \cdot t/c^2$ mit a = Temperaturleitzahl ist aufgetragen. Die Radialspannungen sind stets Druckspannungen, das Maximum tritt zur Zeit $t = 0,0583c^2/a$ ein. Die Tangentialspannungen sind im Innern der Kugel Druckspannungen, weiter außen Zugspannungen. Ihr Maximum liegt an der Oberfläche zur Zeit $t = 0$. Für eine Stahlkugel mit $c = 10$ cm, Elastizitätsmodul $2,1 \cdot 10^6$ kg/cm² und $T_0 = 200^\circ\text{C}$ werden für die Tangentialspannung ein Maximum von 7500 kg/cm², für die Radialspannung ein solches von $\sim 2,895$ kg/cm² nach 47 sec berechnet.

M. Wiedemann.

3433 Väinö Hovi and Leo Hyvönen. *The free energy of formation and the gap of solubility of alkali halide solid solutions.* Ann. Acad. Sci. Fenn. (A) 1951, 16 S., Nr. 106. Verff. berechnen nach der Theorie von J. A. WASASTJERNA (Soc. Scient. Fenn. Comment. Phys. Math. **14**, Nr. 3. und 7, 1948, und **15**, Nr. 3, 1949) die Freie Energie einer binären Lösung von Alkalihalogeniden. Die Theorie, die nur Daten der Komponenten enthält, ergibt in Übereinstimmung mit dem Experiment folgende kritische Lösungstemperaturen: NaCl-NaBr: $+50^\circ\text{C}$; KCl-KBr: -50°C ; KCl-RbCl: -70°C . Die Freien Energien in Abhängigkeit von der Zusammensetzung scheinen zu ergeben, daß zunächst zwei Mischungslücken auftreten, d. h. es sind bei wachsender Temperatur zuerst zwei Maxima erkennbar.

P. Brauer.

3434 A. W. Brewer and H. P. Palmer. *Freezing of supercooled water.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **64**, 765—773, 1951, Nr. 9 (Nr. 381B). (1. Sept.) (Oxford, Clarendon Lab.) RAU hatte behauptet, durch wiederholtes Frieren und Auftauen könnte ein Wassertropfen bis auf -72°C unterkühlt werden und bei dieser Temperatur entstanden kubische Eiskristalle, die auch tatsächlich bei -72°C schmelzen würden. Verff. konnten diese Ergebnisse nicht reproduzieren. Sie benützten Auer oder Ni-Unterlagen, die über einen Kupferpilz mit flüssigem Sauerstoff gekühlt wurden, zur Temperaturmessung diente ein Thermoelement, meist wurden die Versuche in gereinigtem Sauerstoff durchgeführt. Zur Beobachtung diente ein Binokular-Mikroskop, bzw. eine Photozelle. Verff. erhielten bei Tropfen von 0,2 mm Durchmesser Unterkühlung bis -20°C , bei solchen von 0,03 mm Durchmesser bis -30°C . Wiederholtes Frieren und Auftauen war ohne Einfluß. Wurde jedoch in das Gefäß Alkohol gebracht, so verdampfte dieser und kondensierte in Wassertropfen. Hierdurch wurde die Erstarrungstemperatur erniedrigt, und zwar bei wiederholtem Frieren immer mehr. Bei -72°C konnten in Lösungen mit etwa 70% Alkohol auch kubische Kristalle erhalten werden. Verff. erklären daher die Ergebnisse RAUs durch Verunreinigungen mit dem Kühlmittel.

M. Wiedemann.

3435 Karl Friedrich Jahr und Rolf Kubens. *Über das kryoskopische Verhalten der Säuren und sauren Salze in gesättigter Natriumsulfatlösung.* Z. Elektrochem. **56**,

65—71, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Berlin, Humboldt-Univ., I. Chem. Inst.) Für die Auswertung kryoskopischer Messungen in gesättigter Natriumsulfatlösung nach R. LÖWENHERZ unter Beobachtung des Umwandlungspunktes $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Lös.}$ ist es notwendig, das Verhalten der Säuren und sauren Salze zu kennen. Es wurden die molekularen Erniedrigungen und ihre Konzentrationsabhängigkeiten von $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, NaCl , NaH_2PO_4 und Na_2HPO_4 , NaOH , H_2SO_4 und HClO_4 gemessen, sowie kryoskopische Titrationen von HClO_4 mit NaOH , NaOH mit HClO_4 , H_2SO_4 mit NaOH , NaH_2PO_4 mit H_2SO_4 , NaH_2AsO_4 mit H_2SO_4 , NaOCOCH_3 mit H_2SO_4 , $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ mit H_2SO_4 , NaH_2PO_4 mit NaOH , NaH_2AsO_4 mit NaOH durchgeführt. Die Ergebnisse werden diskutiert. Man findet: starke Säuren sind in Glaubersalzschnmelzen ebenso wie in Wasser vollständig dissoziiert; mittelstarke Säuren dissoziieren in Glaubersalzschnmelzen stärker als in Wasser; die Dissoziation schwacher Säuren ist in Glaubersalzschnmelzen kryoskopisch nicht bemerkbar. Na_2HPO_4 und Na_2HAsO_4 verhalten sich abnorm, weil die Anionen $[\text{HPO}_4]^-$ bzw. $[\text{HAsO}_4]^-$ in das kristallisierende Glaubersalz isomorph eingebaut werden. (Zusammenfg. der Verf.)

Bender.

3436 **Jean Chédin.** *Essai d'une description quantitative des mélanges d'acide nitrique et d'eau: hydrates, équations d'équilibre, ionisation.* J. Chim. phys. **48**, 216, 1951, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) Nach thermochemischen, spektroskopischen und Dampfdruck-Messungen liegen in Mischungen von Salpetersäure mit Wasser folgende Molekülarten vor: NO_2OH , die beiden Hydrate $\text{NO}_2\text{OH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ und $\text{NO}_2\text{OH} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, die solvatisierten Ionen NO_3^- und H^+ und Wassermoleküle. Die Konzentrationsverhältnisse, ebenso wie die Bildungswärmen der Hydrate werden angegeben.

M. Wiedemann.

3437 **M. Breiter, H. Kammermaier und C. A. Knorr.** *Untersuchung des Aufbaues und Abbaues der Palladiumwasserstoffphase durch Messung der Phasengrenzimpedanz und des Potentials der Palladiumelektrode bei Bespülung mit Wasserstoff bzw. mit sauerstoffhaltigem Stickstoff.* Z. Elektrochem. **58**, 702—709, 1954, Nr. 9. (München, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) An einem anodisch vorbehandelten Palladiumdraht wurde in 2 n- H_2SO_4 bei Wasserstoffbespülung die Aufnahme von Wasserstoff durch das Metall, die Ausbildung der Palladiumwasserstoffphase und die Lösung von Wasserstoff in der Phase bis zum Nullpotential sowie anschließend der Abbau des Wasserstoffs im Palladium im Stickstoffstrom mit geringen Sauerstoffbeimengen durch Messung der Phasengrenzimpedanz und des Elektrodenpotentials zeitlich verfolgt. — Der Betrag des Wechselstromwiderstandes (bei Frequenzen zwischen 35 und 250 Hz) hat zu Beginn der Phasenausbildung ein Minimum. Anschließend nimmt der Widerstand bei annähernd konstant bleibendem Potential zu, erreicht ein Maximum und wird dann mit gegen Null sinkendem Potential wieder kleiner. Beim Abbau des in Palladium enthaltenen Wasserstoffs im O_2 -haltigen Stickstoffstrom ist der Betrag des Widerstandes beim gleichen Potential größer als bei der H_2 -Bespülung. Bei einer Frequenz von 1000 Hz sind die Extrema kaum noch ausgeprägt. Diese und weitere Beobachtungen sprechen dafür, daß der Wechselstromwiderstand im wesentlichen durch die Menge des in einer dünnen Schicht an der Elektrodenoberfläche enthaltenen Phasenwasserstoffs bestimmt wird.

Bender.

3438 **C. B. Monk.** *Electrolytes in solutions of amino acids. Part V. The solubilities of calcium, barium and lanthanum iodates in glycine, alanine and glycyl-glycine.* Trans. Faraday Soc. **47**, 1233—1240, 1951, Nr. 11 (Nr. 347). (Nov.) (Aberystwyth, Wales, Univ., Edward Davies Chem. Lab.) Die Wirkung von Glycin, Alanin und Glycylglycin auf die Löslichkeit der Jodate von Calcium, Barium und Lanthan wird untersucht. Die Löslichkeit wird durch den Zusatz der Aminosäuren erhöht. Zur theoretischen Auswertung der Ergebnisse wird eine von KIRKWOOD aus der

DEBYE-HÜCKELschen Theorie abgeleitete Beziehung herangezogen, die die Wechselwirkung zwischen den Ionen des Elektrolyten und den von den Aminosäuren gebildeten dipolaren Ionen berücksichtigt. Diese dipolaren Ionen ersetzen wegen ihrer größeren Polarität mehr oder weniger das Wasser in der Hydrathülle. Außerdem wird die Dielektrizitätskonstante der Lösung proportional der Säurekonzentration vergrößert. Entsprechend der Theorie werden für den mittleren Radius von Anion und Kation des in den Aminosäuren gelösten Ca- und Ba-Jodats Werte gefunden, die größer sind als der aus kristallographischen Daten berechnete Wert und überdies vom Glycin über Alanin zum Glycylglycin zunehmen. Bei $\text{La}(\text{JO}_3)_3$, außerdem bei TiJO_3 , treten Abweichungen von der theoretisch zu erwartenden Reihenfolge auf. — In der Arbeit werden ferner die Dissoziationskonstanten für Bariumglycinat und -alaninat angegeben.

Bender.

3439 Erich Seheil. *Untersuchungen über das reguläre Massenwirkungsgesetz*. Z. Metallk. 46, 77—83, 1955, Nr. 2 (Febr.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallf.) Die Gleichgewichte zwischen den flüssigen Metallen und den Schlacken werden mit Hilfe der Theorie der regulären Lösungen behandelt. Als Spezialfall wird die Reaktionsgleichung $A + BC = B + AC$ gewählt. Aus den Bedingungsgleichungen für das homogene Gleichgewicht der Metallphase (Konz. c' Index m) und der Schlackenphase (Konz. c Index s) ergibt sich als Gleichung des regulären Massenwirkungsgesetzes: $\Delta\mu = \Delta\omega(0) - T\Delta s(0) + \sigma\omega_s/\partial C_s - \partial\omega_m/\partial c_m - RT \ln c(1-c')/(1-\bar{c})c' = 0$. Die Isothermen stellen die Beziehung zwischen den Konzentrationen c' und \bar{c} dar. Sie werden eingehend diskutiert. Der Zusammenhang zwischen der in der Metallurgie üblichen Isothermendarstellung und der in der Metallkunde üblichen Konondendarstellung wird erläutert. Die Diskussion der Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichte zeigt, das sie bei nichtidealem Verhalten der Gleichgewichte sich mit dem Mengenverhältnis der beiden Phasen verändert.

Pruckner.

3440 Wayne C. Edmister and Charles L. Ruby. *Generalized activity coefficients of hydrocarbon mixture components*. Chem. Engng. Progr. 51, 95F—101F, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Richmond, Calif., Calif. Res. Corp.)

H. Ebert.

3441 Jean Philippe. *Sur l'application de la statistique en recherche chimique*. Bull. Soc. Chim. France 1955, S. 1634—1642, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Roussel-Uclaf, Serv. Rech.) Verf. behandelt die Anwendung der Statistik in der Chemie zur Entscheidung, welche Faktoren auf den Verlauf einer Reaktion von Einfluß sind, z. B. Temperatur oder Konzentration. Die Begriffe des arithmetischen Mittels und der mittleren Abweichung werden dabei definiert und die Unterscheidung zwischen zufälligen Schwankungen und die durch einen der Faktoren bewirkten Veränderungen diskutiert. Werden für die Faktoren je zwei Werte gewählt, so sind bei der Faktorenanalyse 2^n (n = Zahl der Faktoren) Versuche durchzuführen. Die statistische Methode erlaubt gegenüber der klassischen oft eine Verringerung der Zahl der Experimente und gestattet eine Prüfung der Unabhängigkeit der Faktoren voneinander. Behandelt wird ferner die Analyse mit einer beschränkten Anzahl von variablen Faktoren und die Bestimmung eines Maximums, etwa der Ausbeute oder der Reinheit des Endprodukts. Zur Erläuterung werden graphische Darstellungen gebracht. M. Wiedemann.

3442 Michel Nielaue. *Mécanisme d'oxydation thermique lente des substances organiques en phase gazeuse*. J. Chim. phys. 49, 157—161, 1952, Nr. 3. (März.) (Nancy, Fac. Sci., Ecole Nat. Sup. Ind. Chim.) Verf. entwickelt eine Theorie der langsamen thermischen Oxydation. Er nimmt zwei Mechanismen der Kettenreaktion an, zu Beginn eine bimolekulare zwischen RH und O_2 , dann eine mono-

molekulare Zersetzung des Peroxyds RO_2H . Den Kettenabbruch bewirkt seiner Ansicht nach die Reaktion zweier Radikale RO_2 miteinander. An den Daten der Oxydation von Acetaldehyd, wobei sich Peressigsäure bildet, konnte das Schema bestätigt werden. Verf. nimmt an, daß alle langsamen Oxydationen, thermische oder photochemische, in der Gas- oder der flüssigen Phase von ähnlichem Typ sind. Variabel ist die Auslösung der Kettenreaktion. M. Wiedemann.

3443 P. Blanquet. *Calcul théorique du développement au cours du temps d'une réaction en chaînes ramifiées.* J. Chim. phys. **52**, 826—828, 1955, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Inst. Sic., Lab. Chim. Gén.) Die grundlegende Gleichung von BURSIAU und SOROKIN für Reaktionsketten wurde für die Fälle, daß die Reaktionsprodukte verbraucht werden und daß Verzweigungen der Reaktionsketten auftreten, gelöst. O. Fuchs.

3444 J.-J. Trillat et S. Barbezat. *Étude par rayons X de l'action de l'acide oleique sur le plomb.* J. Rech. **4**, 18—20, 1950, Nr. 16. Ein Tropfen Ölsäure wurde auf eine Pb-Platte aufgebracht und von der gebildeten Salzschiebt nach der Drehkristallmethode oder der des Berührungszylinders Röntgendiagramme erhalten. Unterhalb 23°C sind die Pb-Oleat-Moleküle nahezu senkrecht auf der Pb-Unterlage angeordnet, und der Gitterabstand ergibt sich daher zu $d_1 = 47 \text{ \AA}$. Oberhalb 23° sind sie dagegen stark gegen die Unterlage geneigt, und für d_2 wird $35,6 \text{ \AA}$ gemessen. Die beobachteten Formen sind über längere Zeit stabil. M. Wiedemann.

3445 Günter Wunderlich. *Thermodynamik des Pyritzerfalls.* Z. Elektrochem. **56**, 218—223, 1952, Nr. 3. (Aachen, T. H., Chem.-Techn. Inst.) Verf. stellt die thermischen Eigenschaften von Pyrit FeS_2 und Eisensulfid sowie von Schwefel in den verschiedenen Molekülgrößen S , S_2 , S_6 und S_8 zusammen. Durch Vergleich der thermodynamischen Gleichgewichtskonstanten und Drucke mit den experimentellen Messungen von Zersetzungsdrucken des Pyrits ergibt sich, daß zwischen 750 — 1000°K beim Übergang des Pyrits zu FeS der freie Schwefel größtenteils in Form von S_2 -Molekülen vorliegt. Damit kann nun im Temperaturbereich 300 — 950°K die Dampfdruckkurve für diese Dissoziation aufgestellt werden. M. Wiedemann.

3446 M. Pollermann. *Die Tröpfchenbildung an negativen und an positiven Ionen in übersättigtem Wasserdampf.* Z. Elektrochem. **56**, 313—317, 1952, Nr. 4. (Karlsruhe, T. H., Phys. Inst.) In einer WILSON-Kammer wurden mittels weicher Röntgenstrahlen oder durch ein einzelnes α -Teilchen Ionen erzeugt, deren Wanderung im elektrischen Feld beobachtet wurde. Hierbei zeigte sich, daß die kritische Übersättigung, bei der Tröpfchen entstehen und die Wanderung zum Stillstand kommt, sowohl vom Vorzeichen als auch von der Art der Ionen abhängt. Die Ionensäule eines α -Teilchens in Luft läßt sich zu einem Spektrum auseinanderziehen, bei dem man zwei negative Ionengruppen und ein breites Band positiver Ionen unterscheiden kann. Spuren von Verunreinigungen beeinflussen dieses Spektrum stark. M. Wiedemann.

3447 A. Eberhagen. *Eine quantitative Untersuchung der Lenardschen Hohlflammen.* Z. Phys. **143**, 312—330, 1955, Nr. 3. (12. Dez.) (Göttingen, Univ. Min. Inst., Spektralanalyt. Abt.) Im Strontiumwälbogen variabler Konzentration wurde der Verlauf der Temperatur durch Vergleich der Intensitäten zweier Spektrallinien 5106 und 5218 des Kupfers ermittelt. Weiterhin wurde durch Kombination der SAHA-Gleichung mit der Intensität je einer Spektrallinie des Ions und des neutralen Atoms die Elektronendichte erhalten. Auch der Verlauf der Dichte der neutralen Atome und der Ionen wurde bestimmt. Der Stromfluß durch den

Lichtbogen wurde zwischen 2,4 und 20 Amp reguliert. Sr wurde sowohl aus beiden Elektroden wie nur aus der Kathode verdampft. Bei hohen Konzentrationen übernimmt das Sr die gesamte elektrische Leitfähigkeit. Für die elektrischen Vorgänge vor der Kathode ist das Kathodenmaterial, für die im übrigen Bogenbereich das Anodenmaterial verantwortlich. Auch im Falle hoher Sr-Konzentration beobachtet Verf. vor der Kathode noch etwa zehnmal mehr Sr (neutrale Atome und Ionen zusammen) als im übrigen Bogen. Die Deutung der LENARDschen Hohlflammen durch Ionenwanderung konnte quantitativ bestätigt werden.

M. Wiedemann.

3448 R. C. Murray and A. R. Hall. *Flame speeds in hydrazine vapour and in mixtures of hydrazine and ammonia with oxygen.* Trans. Faraday Soc. **47**, 743 bis 751, 1951, Nr. 7 (Nr. 343). (Juli) Mischungen aus Hydrazin und Wasser wurden verdampft und es gelang bei 150°C an Brennern mit kreisförmiger Öffnung von einem Durchmesser von 1,4 mm bei 97,3% N_2H_4 bis zu 5 mm bei 61% N_2H_4 stabile Flammen zu erhalten. Die Flammengeschwindigkeit wurde durch Flammenphotographie bestimmt. Sie stieg mit dem Hydrazingehalt an und lag zwischen 50 und 190 cm/sec. Weiterhin wurde die Flammengeschwindigkeit in Mischungen gemessen, denen vorher O_2 zugesetzt war, ferner die in einer Mischung von $2NH_3 + H_2 + N_2$, den Zersetzungsprodukten des Hydrazins, und Sauerstoff, sowie in Mischungen von $NH_3 + O_2$ bei 25 und 150°C. Alle O_2 -haltigen Mischungen, mit Ausnahme der des Hydrazins, zeigen ein Maximum der Flammengeschwindigkeit auf der Seite des Sauerstoff-Überschusses, die Flammengeschwindigkeiten erreichen teilweise 500 cm/sec. Verff. diskutieren den Verbrennungsmechanismus und berechnen die Flammentemperaturen. Geschwindigkeitsbestimmung bei der Zersetzung des N_2H_4 dürfte die Sprengung der N-N-Bindung sein: die experimentellen Daten sind mit einem zweistufigen Prozeß bei der Verbrennung verträglich.

M. Wiedemann.

3449 H. Smith and T. M. Sugden. *Studies on the ionization produced by metallic salts in flames. III. Ionic equilibria in hydrogen air flames containing alkali metal salts.* Proc. roy. Soc. (A) **211**, 31—58, 1952, Nr. 1104 (7. Febr.) (Cambridge, Univ., Dep. Phys. Chem.) Fortsetzung von zwei vorhergehenden Arbeiten (H. BELCHER und T. M. SUGDEN, s. diese Ber. **30**, 1366, 1951), in denen die Elektronenkonzentration in Wasserstoff/Luft Flammen mit Alkalizusätzen untersucht wurde und eine Erniedrigung des gemessenen gegenüber dem theoretisch unter Berücksichtigung von Flammentemperatur und Ionisierungspotential zu erwartenden Wert gefunden wurde. In der vorliegenden Arbeit werden die Überlegungen über die Ionisation der Alkalien in Wasserstoff/Luft Flammen unter Berücksichtigung des thermodynamischen Gleichgewichts der SAHA-Gleichung: $\log_{10} K_1 = -5050/V/T + 5/2 \log_{10}(T) - 6,5$; fortgesetzt. (K_1 : Gleichgewichtskonstante in atü der Reaktion $A \rightleftharpoons A^+ + e$, $K_1 = \frac{[A^+][e]}{[A]}$) V: Ionisierungspotential des Alkalis in eV und T: absolute Temperatur.) Die Hypothese, daß Hydroxylionenbildung für die Erniedrigung verantwortlich gemacht werden kann, wird bestätigt. Es wird eine einfache Methode angegeben, die Ionenkonzentration in Flammen abzuschätzen, die theoretisch begründet wird. Die Flamme bildet einen Teil des Dielektrikums eines Plattenkondensators, der seinerseits zu einem Schwingungskreis gehört. Auf die hierbei auftretenden grundsätzlichen Schwierigkeiten wird eingegangen. U. a. müssen Flammen mit einheitlichem Temperaturquerschnitt benutzt werden. Zur Untersuchung von Temperaturverteilungen in Flammen wird von der Linienumkehrmethode in abgeänderter Form Gebrauch gemacht. Im folgenden Abschnitt beschäftigen sich die Verff. mit der Bestimmung der Konzentration schwerer Ionen in Flammen. Schließlich wird als Wert für die Elektronenaffinität des Hydroxyds 62 ± 6 kcal/mol angegeben. C. Meyer.

3450 H. Smith and T. M. Sugden. *Studies on the ionization produced by metallic salts in flames. IV. The stability of gaseous alkali hydroxides in flames.* Proc. roy. Soc. (A) **211**, 58—74, 1952, Nr. 1104. (7. Febr.) (Cambridge, Univ., Dep. Phys. Chem.) Die experimentellen Untersuchungen werden nach der in der vorhergehenden Arbeit beschriebenen Methode auf luftreiche Flammen ausgedehnt. Die hierbei neu hinzukommenden experimentellen Maßnahmen werden wiedergegeben. Es treten gewisse Unterschiede gegenüber früheren Messungen und auch im Verhalten verschiedener Alkalimetalle auf. Die Bildung von gasförmigen Alkalihydroxyden wird hierfür verantwortlich gemacht. Es folgt eine Abschätzung der Stabilität von Alkalihydroxyden bei hohen Temperaturen mit Hilfe einer statistischen Überschlagsrechnung. Eine analytische Behandlung der Hydroxydbildung schließt sich an. Sie führt zu dem Ergebnis, daß Caesium und Rubidium Hydroxyde bilden, Kalium und Natrium aber nicht. Aus den Betrachtungen ergibt sich ferner ein etwas abgeänderter Wert für die Elektronenaffinität, nämlich 69 ± 5 kcal/mol. Im letzten Abschnitt wird dann die OH-Konzentration noch einmal ausführlich behandelt. Zusammenfassend wird festgestellt, daß die Veränderung der Ionisation in Abhängigkeit von Temperatur und der Art des benutzten Alkalimetalls in Wasserstoff/Luft Flammen bei Ausdehnung auf luftreiche Flammen quantitativ mit der Hypothese im Einklang steht, daß sich Hydroxylionen und gasförmige Alkalihydroxyde bilden. Beide Effekte ergeben eine Erniedrigung der Ionisation gegenüber dem von der SAHA-Gleichung abgeleiteten Wert. Zum Schluß äußern die Verf. die Hoffnung, daß es mit der von ihnen angegebenen Methode gelingen wird, noch weitere thermodynamische Werte in der Gasphase bei höheren Temperaturen zu ermitteln. C. Meyer.

3451 C. L. Cutting, A. C. Jason and J. L. Wood. *A capacitance-resistance hygrometer.* J. sci. Instrum. **33**, 36, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Aberdeen, Torry Res. Stat., Dep. Sci. a. Industr. Res.; London, Sir John Cass Coll.) Es wird mitgeteilt, daß die Anregung zu der früheren Arbeit von F. ANSBACHER ausging. H. Ebert.

3452 D. ter Haar. *Foundations of statistical mechanics.* Rev. mod. Phys. **27**, 289—338, 1955, Nr. 3. (Juli.) (St. Andrews, Scotl., St. Salvador's Coll., Dep. Natur. Phil.) Inhalt: A. Das H-Theorem in der klassischen statistischen Mechanik. B. Das klassische Ergoden-Theorem. C. Das H-Theorem in der klassischen Theorie der Ensembles. — Übersicht über die Lage in der klassischen statistischen Wärmetheorie. — D. Das H-Theorem in der Quantenstatistik. E. Das Ergoden-Theorem in der Quantenstatistik. — Übersicht über die Lage in der quantenstatistischen Wärmetheorie. — Anhang: 1. Das LORENTZ-Modell. 2. Existenzbeweis für Quasi-ergoden-Systeme. 3. Beweis des klassischen Ergodentheorems. 4. Beweis des quantenmechanischen Ergodentheorems. 5. Zeitproportionale Übergänge. 6. Das KLEINSche Lemma. 7. Das Prinzip des detaillierten Gleichgewichts. Schön.

3453 R. Fürth. *Statistical concepts in theoretical physics.* Brit. J. appl. Phys. **5**, 273—276, 1954, Nr. 8. (Aug.) (London, Univ., Birkbeck Coll.) Vortrag anlässlich der Jahreskonferenz der Education Group of The Institut of Physics. Der Verf. legt nahe, daß der Student in den Vorlesungen für theoretische Physik schon frühzeitig mit den Prinzipien der statistischen Physik vertraut gemacht wird. Eine ausführliche Betrachtung letzterer wird durchgeführt. Wagenfeld.

3454 Hermann Kümmel. *Quantentheoretische Begründung der Boltzmannschen Stoßgleichung.* Z. Phys. **143**, 219—232, 1955, Nr. 2. (12. Sept.) (Berlin, Freie Univ. Inst. theor. Phys.) Vom Verf. wurde in einer vorhergehenden Arbeit (H. KÜMMEL

Nuovo Cim. **2**, 877, 1955) die Phasenraumdichte der statistischen Mechanik durch die Quantentheorie begründet. Wenn man in die Bewegungsgleichungen für die Verteilungsfunktion eines Teilchens quantentheoretische Korrekturen einführt, erhält man die übliche Form der BOLTZMANN-Gleichung, jedoch mit dem quantentheoretischen Wirkungsquerschnitt. Diese war früher von verschiedenen Autoren erraten worden. Zur Durchführung ist eine vorherige einfache Ableitung der entsprechenden klassischen Gleichung notwendig, die die Vernachlässigungen deutlich werden läßt. Die Annahme der „molekularen Unordnung“ wird durch die irreversible Quantenstatistik (H. KÜMMEL, Z. Naturf. **11a**, 15, 1956) verständlich gemacht. KümmeL.

3455 **Werner Knappe.** *Hydrodynamisches Modell zur Darstellung von Diffusionsvorgängen mit konzentrationsabhängigen Diffusionskoeffizienten.* Z. angew. Math. Phys. **6**, 140—142, 1955, Nr. 2. (25. März.) (Darmstadt, T. H., Dtsch. Kunststoff-Inst.) Ein hydrodynamisches Modell zur Lösung der Diffusionsgleichung wird angegeben, das aus einem System vertikaler, röhrenförmiger Flüssigkeitsbehälter besteht, die durch horizontale Kapillarröhren untereinander kettenförmig verbunden sind. Die Flüssigkeitshöhe in diesen Behältern entspricht der gesuchten, zeitlich veränderlichen Konzentration bei dem analogen Diffusionsvorgang. Durch Veränderung der Behälterquerschnitte mit der Höhe kann man eine Abhängigkeit des Diffusionskoeffizienten von der Konzentration nachahmen. Zur praktischen Durchführung wird die Unterteilung eines rechteckigen Troges durch vertikale Platten empfohlen. E. Becker,

3456 **C. R. Wilke and C. Y. Lee.** *Estimation of diffusion coefficients for gases and vapors.* Industr. Engng. Chem. **47**, 1253—1257, 1955, Nr. 6. (6. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Div. Chem. Engng.) H. Ebert.

V. Aufbau der Materie

3457 **Clinton G. Goss.** *Nuclear reactors for industry and research. Instruments for experiments.* Instrum. Automat. **27**, 284—286, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Radiat. Counter Lab., Inc.) Es werden einige Standardinstrumente zur Kernforschung beschrieben und Betrachtungen über ihre Unterhaltung und Verlässlichkeit angestellt: (1) Der A-1 (Bell-Jordan) Linearverstärker, (2) Zweifach- und Dekadenuntersetzer, (3) Zählratenmesser, (4) Instrumentarium für Szintillationspektrometer. Reich.

3458 **S. Barabasehi, C. Cottini and E. Gatti.** *High sensitivity and accuray pulse trigger circuit.* Nuovo Cim. (10) **2**, 1042—1051, 1955, Nr. 5. (1. Nov.) (Milano, Lab. CISE.) Es wird eine Diskriminatorschaltung beschrieben, welche eine Ausdehnung der Ergebnisse der von KANDIAH entwickelten Schaltung auf einen Bereich von einigen 0,1 mV bis einige mV gestattet. Hierzu wird eine Mehrgitterröhre als negativer Widerstand benutzt. Ein solcher besteht zwischen einem Schirmgitter und der Kathode, wenn man die Stromaufteilung zwischen Schirmgitter und Anode ausnutzt. Zwischen Schirmgitter und Erde liegt eine nach Wahl vorgespannte Diode, die durch einen positiven Impuls am Steuergitter in den Sperrbereich gefahren werden kann. Damit wird die Schaltung instabil und der Anodenstrom innerhalb von 10^{-7} sec gesperrt. Die Totzeit wird durch eine fest vorgespannte Diode am Schirmgitter fest eingestellt. Die Rückkehr zur stabilen Lage wird durch ein RC-Glied am Schirmgitter erreicht. Die experi-

mentellen Untersuchungen der Schaltung vergleichen die gemessenen Werte der Schwellenspannung in Abhängigkeit von I_0/I_0^* (I_0 = der stationäre Strom in den Dioden, I_0^* = der kritische Strom im Sperrgebiet der Dioden, bei dem die Schaltung instabil wird). Es ergibt sich gute Übereinstimmung. Weiter wird der Einfluß der Temperaturschwankungen in der Diodenheizung quantitativ festgelegt. Schließlich wird die Empfindlichkeit des Diskriminators in Abhängigkeit von der Dauer der Impulse unterhalb 1 μ sec untersucht und in Form einer experimentellen Kurve wiedergegeben. Zum Schluß wird kurz die Schaltung besprochen, welche negative Eingangsimpulse diskriminiert. Leisinger.

3459 M. Celma, J. A. García Fité y R. Segovia Torres. *Contadores de cátodo externo*. An. Soc. esp. Fis. Quim. (A) 49, 7—14, 1953, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Lab. Junta Energia Nucl.) Verff. beschreiben ein Zählrohr mit Außenkathode. Diese bestand aus kolloidalem Graphit. Als Anode diente W von 0,07 mm Durchmesser. Die Füllung bestand aus 1,1 cm Alkohol und 8,9 cm Ar. Aus dem Ersatzschalt-system leiten Verff. ab, daß bei dem Zähler mit Außenkathode das Ausstoß-Signal dem des Zählers mit Innenkathode äquivalent ist. Die Konstruktion ist in einzelnen beschrieben. Die Plateaus betragen teilweise über 200 Volt, die Lebensdauer war $\geq 10^7$ Impulse, die Totzeit lag bei 10^{-4} sec.

M. Wiedemann.

3460 A. Rogozinski. *Sur un procédé permettant d'accroître la hauteur de la zone sensible d'une chambre à diffusion*. J. Phys. Radium 15, 304, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Paris, Inst. Astrophys., Lab. Phys. cosmique.) Mit Hilfe einer 2—3 mm starken, 10 cm hohen Glaswand, die im Innern der Diffusions-WILSON-Kammer in der Nähe der Außenwand aufgestellt und mit der Bodenplatte in gutem Wärmekontakt war, gelang dem Verf. eine wesentliche Verbesserung im Betrieb der Kammer: eine größere Höhe des empfindlichen Bereiches infolge der schwach wärmeleitenden Eigenschaft der Glaswand sowie die Möglichkeit, die äußere Wand zu erwärmen und damit Rauheifbildung zu verhindern, die beim Photographieren stört. Es werden die Einzelheiten für optimale Betriebsbedingungen angegeben.

Reich.

3461 G. Meijer, R. Mennega and G. J. Sizoo. *Analysis of stereoscopic cloud-chamber photographs*. Physica, 's Grav. 20, 301—306, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Amsterdam, Vrije Univ., Naturk. Lab.) Zur Bestimmung der Koordinaten von Bahn-punkten in einer WILSON-Kammer werden in der Kammer zwei ebene, parallele, rechtwinklige Gitter aus dünnen Drähten aufgestellt, welche ein Bezugssystem bei den üblichen perspektivistischen Aufnahmen mit zwei Kameras bilden.

Reich.

3462 Giovanna Mayr. *Activation analysis with nuclear emulsions*. Nucleonics 12, 1954, Nr. 5, S. 58—60 (Mai.). (Milano, Univ.) Die Aktivierungsanalyse bestrahlter Proben durch ihre nachfolgende Exposition auf Kernphotoplaten ist auf Proben beschränkt, die Radioisotope mit genügend langer Halbwertszeit bilden. Durch die Entwicklung der Technik der gleichzeitigen Bestrahlung von Probe und Photoplatte fällt diese Beschränkung fort und es ist möglich, jedes Element mit Hilfe der in der Photoplatte registrierten Kernreaktionen zu untersuchen. Ausführlich beschrieben wird die Untersuchung der $B^{10}(n, \alpha)$ - und der $J^{127}(n, \beta)$ -Reaktion.

Reich.

3463 F. T. Gardner and R. D. Hill. *Gap density measurements in nuclear emulsions*. Nuovo Cim. (10) 2, 820—823, 1955, Nr. 4. (1. Okt.) (Urbana, Univ. Ill., Phys. Dep.) Die Arbeit beschäftigt sich mit den Gap-Messungen (d. h. mit Messungen des Abstandes geschwätzter Körner oder Kornzusammenballungen [blobs]) in stark entwickelten Emulsionen. Hier treten besondere Probleme auf, weil z. B. besonders am Reichweitenende die Zahl der Gaps so niedrig ist, daß

statistische Aussagen sehr unsicher werden, so daß z. B. die Unterscheidung von Protonen und K-Mesonen für Reichweiten unter 2–3 mm Länge nicht mehr möglich ist. Die Verff. schlagen daher vor, die statistische Durchmusterung der Platten so durchzuführen, daß aufgetragen wird die Zahl der Gaps, die größer als eine bestimmte Länge sind in Abhängigkeit von der Restreichweite. Es zeigt sich, daß dann tatsächlich noch eine deutliche Unterscheidung verschiedener Teilchenarten möglich ist [Beispiel: drei π -Mesonen, drei K-Teilchen, zwei Protonen in einer Platte; aufgetragen wird die Zahl der Gaps, die länger als $0,67 \mu\text{m}$ sind (jeweils ausgezählt für $100 \mu\text{m}$ Spurlänge), in Abhängigkeit von der Restreichweite. Die Reichweite der so ermittelten π -Mesonen liegt bei 3 mm].

D. Kamke.

3464 H. P. Furth and R. W. Waniek. *Application of high magnetic fields to nuclear track analysis and solid state research.* Nuovo Cim. (10) 2, 1350—1352, 1955, Nr. 6. (1. Dez.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Cyclotron Lab.) Kleine HELMHOLTZ-Spulen wurden über einen Impulstransformator mit einer Kondensatorbatterie betrieben, die in 1 bis 10 ms 7800 Joule liefert. Die Entladung wurde mit dem Beschleuniger synchronisiert und die Spuren in der zwischen den Spulen befindlichen Emulsion beobachtet. Spuren von 95 MeV Protonen hatten auch bei Stickstofftemperatur normale Dichte und wenig Verzerrungen. Da in einem Volumen von $0,1 \text{ cm}^3$ Felder bis 650 000 Gauß erzielt werden, kann man das Vorzeichen der Ladung von kurzlebigen Teilchen niedriger Energie, z. B. von Hyperonen aus K-Sternen bestimmen oder den Impuls von hochrelativistischen Teilchen. In der Festkörperphysik gestatten diese Magnetfelder Messungen von Widerstandseffekt, HALL-Effekt, Magnetostriktion und magnetothermoelektrischem Effekt. So bekommt man überraschend große Widerstandserhöhungen in der Grenzschicht von n- und p-Germanium. Ein ähnlicher Magnet ist für die Messung von Zyklotronresonanzfrequenzen bei 500 000 Gauß geeignet. Man hofft, Magneten dieser Bauart für die Ablenkung von Ladungen, die Ausrichtung von magnetischen Dipolen, die Teilchenbeschleunigung auf kleinem Raum und den Einschluss hochionisierter Plasmen verwenden zu können.

Griem.

3465 G. T. Wright. *Absolute scintillation efficiency of anthracene crystals.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) 68, 929—937, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 B). (1. Nov.) (Grahams-town, S.-Afr., Rhodes Univ., Phys. Dep.) Anthracen wurde als Versuchssubstanz im Hinblick auf die Anwendung für Leuchtstoffzähler gewählt. Da das Verhalten dieser Kristalle bei Photolumineszenz (Quantenausbeute = 0,94) gut bekannt war, konnte der Bruchteil der auf den Photomultiplier fallenden der insgesamt erzeugten Fluoreszenzphotonen aus diesen Daten direkt übernommen und damit Fehler vermieden werden, die sich aus der ungleichmäßigen Emission des Kristalls infolge seiner optischen Ursymmetrie ergeben. Weiter war es dadurch möglich, den Anteil der Eigenabsorption des Fluoreszenzlichtes im Kristall abzuschätzen. Die Messungen bestätigen eine im Vergleich zur Photolumineszenz geringe Quantenausbeute. Für schnelle Elektronen wird so ein Wert von $0,062 \pm 0,004$ gefunden, der sich durch Eigenabsorption noch auf $0,050 \pm 0,005$ vermindert. In einem qualitativen Deutungsversuch werden verschiedene Mechanismen einer Fluoreszenzauslöschung zusammengestellt und ihre Anwendbarkeit geprüft.

Mette.

3466 D. R. Stranks. *A scintillation counter for the assay radioactive gases.* J. sci. Instrum. 33, 1—4, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Leeds, Univ., Chem. Dep.) Zur Messung schwacher gasförmiger β -Strahler wie C^{14} und Cl^{36} wird eine einfache Anordnung angegeben, welche unter Benutzung eines Szintillationszählers mit einem Plastik-Szintillator und der zugehörigen elektronischen Anordnung die spezifische Aktivität auf 0,5% reduzierbar zu bestimmen gestattet. Die Versuche ergeben weiterhin die optimalen Daten hinsichtlich der Betriebswerte der elektronischen

Apparatur sowie eine Abhängigkeit der Zählrate vom Gasdruck in exponentieller Form, welche als Selbstabsorption der β -Strahlung gewertet werden kann. Ebenfalls wie die Versuche mit schwachen β -Proben in flüssiger Form, ergeben die erwähnten Experimente eine Unabhängigkeit von der chemischen Bindung sowie von spurenhafte Verunreinigungen. Leisinger.

3467 B. W. Thompson. *Fast-neutron scintillation survey meter.* Nucleonics **12**, 1954, Nr. 5, S. 43—45. (Mai.) (Berkeley, Univ. Calif., Radiat. Lab. a. Dep. Phys.) Um biologische Strahlenschäden durch schnelle Neutronen abschätzen zu können, wurde ein Protonenrückstoß-Scintillationszähler entwickelt. Dieses sehr empfindliche Gerät besitzt eine gute Diskrimination gegen γ -Strahlung und zeigt selbst bei der Toleranz-Flußstärke noch mit großem Ausschlag an. Es ist nicht richtungsabhängig. Die prinzipiellen Schwierigkeiten für die Messung der biologisch wirksamen Dosis werden diskutiert. Reich.

3468 William B. Ittner III and Michel Ter-Pogossian. *Scintillation probe for determining relative beta-ray intensities.* Nucleonics **12**, 1954, Nr. 5, S. 56—57. (Mai.) (Saint Louis, Miss., Washing. Univ., Med. School, Mallinckrodt Inst. Radiol.) Das Instrument zur Bestimmung relativer β -Strahlintensitäten in gewebeähnlichem Medium besteht aus einer Plexiglasstange als „Lichtrohre“, die vorne als Scintillationskristall eine dünne Anthracenschicht trägt und hinten mit einer 5819-Multiplerröhre verbunden ist. Die Sonde stört die Elektronenverteilung in dem Medium praktisch nicht. Die Möglichkeiten und Grenzen des Instruments werden diskutiert. Reich.

3469 H. L. Demorest and J. H. Erickson. *Automatic sample changer for well-type scintillation counter.* Nucleonics **12**, 1954, Nr. 7, S. 68—69. (Juli.) (Minneapolis, Min., Vet. Adm. Hosp., Radiois. Unit.) Die hier beschriebene Vorrichtung entnimmt selbsttätig die Proben einem Drehtablett, setzt sie im Innern eines Bleizylinders auf einen Scintillationszähler, schließt den Bleizylinder mit einem Bleideckel, führt die Zählung durch (mit „preset count“), druckt das Ergebnis und befördert die Probe wieder zurück, um mit der nächsten den gleichen Zyklus auszuführen. Es werden weitgehend kommerzielle Teile verwendet. Reich.

3470 M. Simnad and P. Shewmon. *Machining radioactive materials.* Nucleonics **12**, 1954, Nr. 7, S. 69. (Juli.) (Pittsburgh, Pa. Carn. Inst. Tech., Met. Res. Lab.) Beim Abdrehen aktiver Materialoberflächen, wie es bei Versuchen über die Diffusion in der festen Phase notwendig ist, wird als bestes Mittel zum quantitativen Auffangen der aktiven Späne die Verwendung von Vaselinefett empfohlen. Die Späne werden in einem darunterstehenden Becherglas aufgefangen. Reich.

3471 Ernest H. Wakefield. *The economic status of the nuclear-instrument industry.* Instrum. Automat. **27**, 278—282, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Radiation Counter Lab., Inc.) Es wird eine Analyse der ungünstigen Verdienst- und Verlustsituation in einem repräsentativen Teil der Kerninstrumentenindustrie gemacht, und es werden Wege angegeben, wie Verbesserungen zu erreichen sind. Die sechs größten Betriebe werden genauer behandelt. Es ergeben sich wichtige Hinweise für jedes Instrumente fabrizierende Unternehmen. Reich.

3472 Augustin Tanarro y Antonio Tanarro. *Detector y medidor de radiactividad para laboratorio.* An. Soc. esp. Fis. Quim. (A) **49**, 63—66, 1953, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Madrid, Lab. Electrón. Junta Energia Nucl.) Es wurde ein tragbares Nachweis-gerät für Radioaktivität entwickelt, das genau beschrieben und dessen Schaltung skizziert ist. Zur Anzeige dienten Ne-Lampen, ein Lautsprecher und ein Strommesser. Das Gerät benötigt 50 Watt. M. Wiedemann.

3473 W. Dällenbach. *Gesichtspunkte für die Konstruktion einer Quelle positiver Ionen.* Z. Naturf. **10a**, 803—805, 1955, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Bern.) Die Arbeit enthält einen Vorschlag für den zweckmäßigen Aufbau einer Bogenentladungs-Ionenquelle mit Glühkathode. Trennt man zwei Gasentladungsplasmen (das eine ist das die Kathode umgebende, das andere das die Anode umgebende Plasma) durch eine Verjüngung des Entladungsraumes (Blende), so bildet sich in der Grenzfläche eine elektrische Doppelschicht aus, wie dies von Gleichrichtern bei den Anodenhülsenöffnungen bekannt ist. In dieser Schicht werden sowohl Elektronen wie Ionen beschleunigt (um wenige Volt), so daß Ionen in Form eines Bündels die Schicht verlassen. Legt man Anode, Kathode und Blende so, daß etwa die Blende im Scheitel eines Halbkreises liegt, so muß tangential zum Halbkreis im Scheitel ein Ionenbündel herausschießen, welches nachbeschleunigt werden kann. Ein eigentliches Extraktionsfeld entfällt: die Ionenquelle hat dann ähnliche Form wie die von ZINN (s. diese Ber. **19**, 518, 1938). Nach dem Vorschlag des Verf., wo das Gas in Form eines LAVAL-Strahles zugeführt werden soll, sollten bei 0,05 Torr Gasdruck und einer Blendenöffnung von $0,01 \text{ cm}^2$ sich 2,3 mA Wasserstoff-Ionenstrom entnehmen lassen.

D. Kamke.

3474 W. Fischer und W. Walcher. *Zur Extraktion von Ionen aus plasmaähnlichen Gebilden.* Z. Naturf. **10a**, 857—863, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Marburg, Univ., Phys. Inst.) Die Extraktion von Ionen aus dem Plasma einer in Ag-Dampf brennenden Bogenentladung (mit Glühkathoden) wird in vielen Details untersucht. Dabei wird einmal die im Plasma vorhandene Trägerdichte aus Sondenmessungen ermittelt und zum anderen ein Vergleich durchgeführt zwischen dem entnommenen Gesamt-Ionenstrom (ca. $300 \mu\text{A}$) und dem auf Grund der gemessenen Ionen-Diffusionsströme rechnerisch entnehmbaren; es wird befriedigende Übereinstimmung gefunden, aus welcher auch im Einklang mit den Messungen entnommen wird, daß der Gesamtstrom, welcher der Quelle entnommen werden kann, unabhängig von der „Ziehspannung“ ist. Der Strom im Auffänger (etwa 20 cm Abstand von der Ionen-Austrittsöffnung) ist dagegen wegen Fokussierungs- und Stromverteilungseffekten nicht konstant, sondern man kann zeigen, daß er mit einem Potenzgesetz ähnlich $U^{3/2}$ ansteigt; dieser Anstieg rührt aber nicht vom LANGMUIRSchen Raumladungsgesetz her. — Es wird darauf hingewiesen, daß die Modifikation der LANGMUIR-Theorie, d. h. der Ersatz von T^+ durch T^- in dem Ausdruck für den aus dem Plasma nachgelieferten Ionenstrom, es zu erklären erlaubt, daß auch bei niedrigem Ionisationsgrad des Plasmas eine Gasökonomie höher als 10% auftreten kann (Verhältnis von extrahiertem Ionenstrom zu Gasstrom), und daß es zweckmäßig ist, als Ionenquellen Entladungen zu benutzen, in welchen eine hohe Elektronentemperatur herrscht, und die in einem Spannungsbereich brennen, welcher oberhalb dem des Niedervoltbogens liegt.

D. Kamke.

3475 Mark G. Inghram und Robert Gomer. *Massenspektrometrische Untersuchungen der Feldemission positiver Ionen.* Z. Naturf. **10a**, 863—872, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.; Dep. Chem. Inst. Study Metals. Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Ein Feldelektronen-Mikroskop wird als Ionenquelle an ein Massenspektrometer angesetzt. Es kann als Ionenmikroskop geschaltet werden, wobei der Schirm durchbohrt wird, so daß die Ionen im Spektrometer analysiert werden können (60° -Umlenkfeld mit Multiplier als Detektor). Die Größe des Ionen-Austrittsloches ist so gewählt, daß bei einem Druck von $5 \cdot 10^{-3}$ Torr im Mikroskop, im Analysator $5 \cdot 10^{-7}$ Torr herrschen. Die ganze Anlage ist mit mehreren Pumpen, Ausheizanlage (bis 425°C) mit Gold dichtungen ausgerüstet, so daß der meßbare Druck bis auf etwa 10^{-8} Torr herabgesetzt werden kann. Die Ionenbeschleunigungsspannung beträgt bis zu 10 kV; teilweise Impuls-

betrieb (2 μsec Dauer, 0,1 μsec Anstiegszeit). Die beschriebenen Versuche wurden mit einer W-Spitze durchgeführt, meist werden Ionen untersucht, die von der (110)-Fläche stammen (die Orientierung der Spitze wurde an Hand des elektronischen Bildes ermittelt), die Temperatur der Spitze wurde laufend kontrolliert. — Die Ergebnisse sind: 1. Es lassen sich Ionen sowohl von elektropositiven wie elektronegativen Gasen erzeugen. 2. Bei niedrigen Feldstärken ist die Energiebreite der Ionen praktisch diejenige, welche durch das Nachweisgerät verursacht wird, d. h. die Ionen werden an der Spitze selbst gebildet: Linienspektrum. 3. Bei hohen Feldstärken ergibt sich ein kontinuierliches Spektrum in einem begrenzten Bereich, einsetzend unterhalb der vorherigen „Linie“, d. h. die Ionenbildung erfolgt im Raum in der Nähe der Spitze, also wo ein starker Potentialgradient herrscht. Die Rechnung und das Experiment liefern befriedigende Übereinstimmung für Wasserstoff als Betriebsgas. 4. Es gibt Molekülionen (z. B. CH_3O^+ in Anwesenheit von CH_3OH^+ bei Betrieb mit Methanol), welche auch bei wachsendem Feld stets nur eine „Linie“ liefern, deren Bildungsart also an der W-Spitze bleibt. 5. Die „Erscheinungsspannungen“ verschiedener Ionensorten entsprechen Feldstärken von 5 bis $20 \cdot 10^8$ Volt/cm. — Die Anwendung zur Analyse von Gasmischungen, auch Kohlenwasserstoffen und von festen Aufdampfschichten, werden besprochen, ebenso Mechanismen für die Ionen-Entstehung. D. Kamke.

3476 W. Franzen, P. Huber und L. Schellenberg. *Koinzidenzanordnung zur Erzeugung monochromatischer Neutronen mit der (d, d)-Reaktion*. Z. Naturf. **10 a**, 820—825, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Basel, Univ., Phys. Inst.) Eine 1 MeV Kaskaden-Beschleunigungsanlage soll zur Erzeugung monoenergetischer Neutronen verwendet werden durch Ausblendung von Neutronen, welche nur unter einem vorbestimmten Winkel emittiert werden. Dieses einfache Verfahren führt in der Praxis nur zu schlechtem Erfolg, weil sämtliche Apparaturteile, welche von Deuteronen getroffen werden, als Neutronenquelle wirken, also am Beobachtungsort nicht nur Neutronen des Targets auftreten. Die Verff. haben daher eine Koinzidenzanordnung erprobt, in welcher eine Registrierung der Neutronen nur dann geschieht, wenn auch die bei der Reaktion entstehenden He^3 -Kerne registriert werden. Die He^3 -Kerne werden in etwa 10 cm Abstand vom Target mit einem Multiplier mit ZnS-Schicht erfaßt, das Target ist ein D_2 -Gastarget, um auch den Untergrund an elastisch gestreuten Deuteronen herabzusetzen. Die dann noch bestehende Energie-Unschärfe der erfaßten Neutronen (unter 90° zum D-Strahl) ist nur noch 10 keV im Deuteroneneinschleßbereich von 0,4 bis 1 MeV. Sie rührt noch her von den endlichen Raumwinkeln und der entstehenden Energiebreite, wenn die Deuteronen durch die verwendete Ni-Folie ($600 \mu\text{g}/\text{cm}^2$) in das Gastarget hineinlaufen. Der Einfluß der Geometrie (insbesondere des ausgedehnten Targetraumes) wird genau untersucht. Bei 5 μA -Deuteronenstrom und 900 keV Energie ist die Intensität der Koinzidenzimpulse etwa 1 Imp/sec. Die zufälligen Koinzidenzen betragen 5—10%. D. Kamke.

3477 K. Janner, S. Magun und E. Schopper. *Hochspannungsgenerator nach van de Graaff mit flüssigem Ladungstransportmittel*. Z. angew. Phys. **7**, 446—450, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Stuttgart, T. H., I. Phys. Inst.; Hechingen, Max-Planck-Inst. Phys. Stratosph.) Die Verff. untersuchen die Möglichkeit, einen Generator nach VAN DE GRAAFF unter Verwendung eines flüssigen Isolierstoffes als Transportmittel zu betreiben. Die experimentelle Anordnung war dergestalt, daß das durch eine Pumpe in einer geschlossenen Leitung umgewälzte Öl zwischen Aufladevorrichtung und Entladungsgefäß ein Glasrohr von 10 mm Innendurchmesser und 1,4 m Länge passiert. Bei einer Strömungsgeschwindigkeit von 2 m/sec wurden bei einer Erregungsspannung von 21 kV für Aufladezylinderlängen von

1, 2, 3 und 4 cm Stromstärken von rund 3,5: 4: 4,5 und 5,7 μA erzielt. Die Fördermenge der Pumpe war bei einer Ölgeschwindigkeit von 3 m/sec im Glasrohr etwa $240 \text{ cm}^3 \text{ sec}$. Die Verf. diskutieren weiterhin verschiedene Anordnungen zur Aufladung von Öl und das Verhalten der aufgeladenen Flüssigkeit beim Transport. Für die Aufladung des Transportmittels bestehen verschiedene Möglichkeiten, nämlich die Ladungstrennung im Transportträger selbst durch Entfernung bzw. Neutralisierung einer Art der Ladungsträger, z. B. durch Ionisierung des flüssigen Mittels in einem starken inhomogenen Feld, die Aufladung durch Injektion des Transportmittels mit Ladungsträgern einer Polarität, z. B. Aufladung durch Elektrodialyse, und die Selbsterregung. Es wird abgeschätzt, daß ein Generator für 1 MV bei einem Strom von 1 mA in einem Druckgefäß oder Vakuumbehälter von 1 m Durchmesser und etwa 1,5 m Höhe untergebracht werden kann. In zwei Schaudiagrammen werden die erzielten experimentellen Ergebnisse veranschaulicht.

Riedhammer.

3478 K. Nelson. *A method of preparing laminated copper*. J. sci. Instrum. **33**, 33, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Manchester, Christie Hosp., Betatron Res. Group.) Zur Verwendung als Filter im 20 MeV-Betatron wurden Blöcke aus Cu-Blättern mit Papier-Blättern dazwischen hergestellt, bei denen der Widerstand zwischen den Platten 200 M Ω überstieg. Aus einer Cu-Folie von $\frac{1}{32}$ inch Dicke wurden Stücke von 2 inch² geschnitten, sorgfältig gereinigt, mit Harz überzogen und hintereinander mit Papier dazwischen aufgebaut. Dann wurde diese Anordnung auf 200°F erhitzt und beim Fließen des Harzes zusammengepreßt und in die gewünschte Form gebracht.

M. Wiedemann.

3479 R. Basile et C. Schuhl. *Etalonnage en énergie d'un béatron de 22 MeV*. J. Phys. Radium **16**, 372—377, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Inst. Radium, Lab. Curie, Saclay, Centre Etudes nucl., Serv. Phys. nucl.)

H. Ebert.

Betatron. S. auch Nr. 3992.

3480 L. L. Goldin and D. G. Koskarev. *Synchrotron oscillations in strong-focusing accelerators. (Linear theory.)* Nuovo Cim. (10) **2**, 1251—1268, 1955, Nr. 6. (1. Dcz.) (Moscow, Acad. Sci. of the USSR.) Die Verf. leiten Gleichungen für die Phasenschwingungen in Beschleunigern mit starker Fokussierung her und lösen sie im adiabatischen und kritischen Gebiet. Der Einfluß von Schwankungen von Frequenz und Amplitude der Beschleunigungsspannung wird theoretisch untersucht. Es werden Formeln für die Berechnung von Toleranzen angegeben.

Bodenstedt.

3481 E. Persico. *Le synchrotron et ses problèmes*. J. phys. Radium **16**, 360—365, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Rom, Univ., Inst. phys.)

H. Ebert.

3482 H. Hurwitz Jr. *Safeguard considerations for nuclear power plants*. Nucleonics **2**, 1954, Nr. 3., S. 57—61. (März.) (Schenectady, N. Y., Knolls Atomic Power Lab.) Es werden Methoden zur Abschätzung der bei Reaktorunfällen auftretenden Energien beschrieben. Weniger gefährlich als die Energie, die nur derjenigen einer kleinen chemischen Explosion entspricht, ist die Ausstreuung der Spaltprodukte, die vergleichbar mit der bei Atombomben ist. Die Aktivität dieser Spaltprodukte nimmt erheblich langsamer ab als die der Atombomben-Spaltprodukte.

Reich.

3483 John R. Huffman. *The Materials Testing Reactor*. Nucleonics **12**, 1954, Nr. 4., S. 20—26. (Apr.) (Idaho Falls, Idaho, Phillips Petroleum Comp., Atomic Energy Div.) Es werden Bestrahlungseinrichtungen, Kontroll- und Kühlsysteme sowie der allgemeine Aufbau eines Materialprüfungsreaktors beschrieben, der

sich bei der National Reactor Testing Station befindet. Er liefert den höchsten z. Z. verfügbaren Neutronenfluß ($2 \cdot 10^{14}$ thermische Neutronen/cm²sec) und damit Strahlungsintensitäten, wie man sie in Zukunft bei Leistungsreaktoren erwartet. Reich.

3484 J. W. Taylor. *The significance of wetting in reactor technology*. J. Nuclear Energy 2, 15—30, 1955, Nr. 1. (Aug.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Weidemann.

3485 W. G. Wadey. *Simple radiation shielding doors*. Nucleonics 12, 1954, Nr. 5, S. 54. (Mai.) (New Haven, Connect., Yale Univ.) Es wird die Herstellung einer 25 t schweren Strahlenschutztür beschrieben. Das außen von 6 mm Stahlblech umgebene Eisengerüst der Tür wird an Ort und Stelle mit Beton ausgegossen. Die Tür ist in handelsüblichen Rollenlagern aufgehängt und leicht von einem Mann ohne elektrische Kraft oder hydraulische Mechanismen zu bedienen. Reich.

3486 O. L. Olson and J. F. Gifford. *Two inexpensive decontamination units*. Nucleonics 12, 1954, Nr. 5, S. 55. (Mai.) (Richland, Wash., Hanford Atom. Prod. Operat., Engng. Dep.) Zur Entseuchung von Laboratoriumsgerät wurde eine vielseitig verwendbare Kammer für chemische Entseuchung und eine Sandstrahl-einrichtung aufgebaut. Es können hier Ausrüstungsgegenstände gereinigt werden, die bis zu 5 r/h Strahlung abgeben. Reich.

3487 R. Gatto. *Angular correlation in cascade decay*. Nuovo Cim. (10) 2, 841 bis 844, 1955, Nr. 4. (1. Okt.) (Rom, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Speziell wird die Kaskade des Hyperonenzerfalls $\Xi^- \rightarrow \Lambda^0 + \pi^-$ und des nachfolgenden Zerfalls des Λ^0 -Teilchens untersucht $\Lambda^0 \rightarrow p + \pi^-$. Die Methode ist die der üblichen Winkelkorrelationsrechnungen, wobei speziell die Korrelation zwischen der Richtung des Protons und der des Λ^0 -Teilchens interessiert. Diese Korrelation ist isotrop, wenn das Λ^0 -Meson den Spin $1/2$ hat. Die Korrelationsfunktionen werden für eine Reihe von Spin-Bahn-Drehimpuls-Kombinationen angegeben. Eindeutige Schlüsse können noch nicht gezogen werden. D. Kamke.

3488 H. Berthet et J. Rossel. *Étude de la réaction ${}_{17}\text{Cl}^{35} (n_h, p) {}_{16}\text{S}^{35}$ par émulsion nucléaire spéciale au chlorure d'argent*. Helv. phys. acta 28, 265—296, 1955, Nr. 2/3. (31. Mai.) (Neuchâtel, Univ., Inst. Phys.) Kodak-Platten, in welchen das AgBr durch AgCl ersetzt ist, werden mit thermischen Neutronen eines Piles bestrahlt. Die Neutronenstromdichte wird an Hand einer Vergleichsmessung mit Ilford-Platten ermittelt (Ausnützung der Reaktion $\text{N}^{14} (n, p) \text{C}^{14}$). — Der Wirkungsquerschnitt für die mit Cl stattfindende Reaktion ergibt sich zu $0,30 \pm 0,01$ barn. Das Verhältnis von $\sigma (n, p) / \sigma (n, \gamma)$ führt auf $r_0 = 1,3 \cdot 10^{-13}$ cm in der Formel für den Kernradius $r_0 A^{1/3}$. Es wird die sorgfältige Energie-Kalibrierung der Ilford- und Kodak-Platten durchgeführt und beschrieben, wobei auch Daten für die Reichweite von Protonen in den untersuchten Platten gewonnen werden. D. Kamke.

3489 E. Lohrmann, Ch. Peyrou, M. Teucher und H. Winzeler. *Kernwechselwirkung von K-Mesonen in Ruhe*. Helv. phys. acta 28, 346—347, 1955, Nr. 4. (Aug.) (Hechingen, Hochspannungslab.; Bern, Univ., Phys. Inst.) Nach Auswertung von trägerfreien Emulsionen, die mittels Ballon in Höhen bis 29 km geflogen wurden, erhielt man drei Ereignisse, die als Kernwechselwirkungen von zur Ruhe gekommenen K-Mesonen gedeutet werden können. Energieberechnungen werden angestellt. Eyfrig.

3490 G. Costa and N. Dallaporta. *On the $K_{\mu 3}$ - and $K_{\beta 3}$ -decay schemes.* Nuovo Cim. (10) **2**, 519—525, 1955, Nr. 3. (1. Sept.) (Padova, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Unter den schweren Mesonen sind die Zerfallsreaktionen $\chi \rightarrow \pi^+ + \pi^0 + 212 \text{ MeV}$ und $K_{\mu 2} \rightarrow \mu + \nu + 391 \text{ MeV}$ wohlbekannt. Dagegen fehlt für den Zerfall der $K_{\mu 3}$ und $K_{\beta 3}$ -Mesonen ein entsprechend genaues Schema. Verff. schlagen den Zerfall $K_{\mu 3} \rightarrow \mu + \nu + \pi^0$ und $K_{\beta 3} \rightarrow \beta + \nu + \pi^0$ vor, der auch schon von anderer Seite diskutiert wurde. Dieses Schema scheint das einfachste zu sein, bei welchem sich die Lebensdauer in derselben Größenordnung ergibt wie die des χ -Mesons. Im wesentlichen werden theoretische Überlegungen angestellt, in welchen starke Wechselwirkung zwischen K-Mesonen und Hyperonen angenommen wird, und die Wahrscheinlichkeit für μ - und β -Zerfall durch schwache Wechselwirkung im Sinne der FERMISchen Theorie zugrunde gelegt wird.

D. Kamke.

3491 M. Ceccarelli, M. Grilli, M. Merlin, G. Salandin and B. Sechi. *A probable example of the reaction: $\pi + p = K^+ + K^- + n$.* Nuovo Cim. (10) **2**, 828—840, 1955, Nr. 4. (1. Okt.) (Padova, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Es wird ein Einzelereignis in einer Photoplatte beschrieben (Stern) einschließlich der Spurenmessung. Es wird geschlossen, daß es sich bei der beobachteten Reaktion wahrscheinlich um eine Erzeugung eines Mesonenpaares handelt nach der Formel $\pi + p = K^+ + K^- + n$.

D. Kamke.

3492 J. H. Davies, D. Evans, P. E. François, M. W. Friedlander, R. Hillier, P. Iredale, D. Keefe, M. G. K. Menon, D. H. Perkins, C. F. Powell, J. Bøggild, B. Brene, P. H. Fowler, J. Hooper, W. C. G. Ortel, M. Scharff, L. Crane, R. H. W. Johnston, C. O'Ceallaigh, F. Anderson, G. Lawlor, T. E. Nevin, G. Alvial, A. Bonatti, M. di Corato, C. Dilworth, R. Levi Setti, A. Milone, G. Occhialini, L. Searsi, G. Tomasini, M. Ceccarelli, M. Grilli, M. Merlin, G. Salandin and B. Sechi. *On the masses and modes of decay of heavy mesons produced by cosmic radiation. (Gatch collaboration.)* Nuovo Cim. (10) **2**, 1063—1103, 1955, Nr. 5. (1. Nov.) Ein 63 kg schwerer Block aus Ilford G5-Emulsion in Schichten von 600 μ Dicke wurde für 6 h in 27 km Höhe über Norditalien exponiert. Zur Auswertung wurden die Teile des Blocks auf verschiedene Laboratorien verteilt. Die Auswertetechnik wird ausführlich beschrieben. Untersucht wurden die Zerfallsarten der K-Teilchen, die ein einzelnes geladenes Sekundärteilchen erzeugen. Die Ergebnisse sind in Tabellen und Diagrammen wiedergegeben. Einige der Feststellungen sind: der größere Teil der K-Partikel-Sekundären besteht aus monoenergetischen π - bzw. π -Mesonen, entstanden beim K_{μ} - bzw. χ -Zerfallsmodus. Die Masse der Mutterteilchen liegt auf 20 m_e genau bei derjenigen des τ -Mesons ($(976 \pm 7)m_e$ bzw. $(969 \pm 3)m_e$). Der π - und K_{β} -Zerfallsmodus sind noch unbestimmt, doch ist die Methode als solche geeignet, im Laufe der Zeit Aufklärung zu bringen.

Reich.

3493 T. Kassecker und P. Urban. *Über die Berechnung von Kernmomenten nach dem Schalenmodell.* Acta phys. austr. **10**, 95—126, 1955, Nr. 1. (Graz, Univ., Inst. theor. Phys.) Aus den Einteilchen-Funktionen des j-j-Schalenmodells (Oszillatorpotential mit Spin-Bahn-Kopplungsglied) werden die wechselwirkungsfreien Teilchenfunktionen (SLATER-Determinanten) aufgeschrieben. Die Erwartungswerte des magnetischen Dipolmoments und der elektrischen Multipole werden für allgemeine Quantenzahlen der Einteilchen-Zustände berechnet. Speziell bestimmen die Verff. das magnetische und das Quadrupol-Moment für einige Kerne, die nur ein Nukleon außerhalb der abgeschlossenen Schalen besitzen. Sie stellen fest, daß „selbstverständlich“ Unterschiede zwischen den theoreti-

schen und experimentellen Werten auftreten, weil die individuellen Nukleonen-Wechselwirkungen nicht berücksichtigt werden können. Just.

3494 Julio Palacios. *On the electrostatic energy of atomic nuclei.* Rev. Fac. Ciênc. Lisboa (2 B) **1**, 139—148, 1950/51. (Lisboa, Fac. Ciênc. Centro Estudos Fis.) Der von BETHE und BACHER angegebene Ausdruck für die elektrostatische Energie eines Kerns bedarf einer kleinen Korrektur auf Grund der Tatsache, daß die Protonen mit ihrer Ladung nicht über das ganze Kernvolumen gleichmäßig verteilt, sondern in einer Kugel vom Radius r_0 konzentriert sind. Mit dieser Korrektur ergibt sich bessere Übereinstimmung zwischen den Werten für r_0 , die aus den Massendifferenzen von Spiegelkernen erhalten werden; ein Durchschnittswert ist $r_0 = 1,32 \cdot 10^{-13}$ cm. Die mit dieser Korrektur versehene halbempirische Massenformel wird angegeben. Reich.

3495 Henry E. Duckworth, Benjamin G. Hogg and Edwin M. Pennington. *Mass spectroscopic atomic mass differences.* Rev. mod. Phys. **26**, 463—472, 1954, Nr. 4. (Okt.) (Hamilton, Ont., Can., Molaster Univ.; Hamilton Coll., Dep. Phys.) Tabelle der massenspektroskopisch gemessenen Massendifferenzen. Schön.

3496 G. Bussetti. *Masse dei nuclei con $Z \geq 40$.* Nuovo Cim. (10) **2**, 1301—1307, 1955, Nr. 6. (1. Dez.) (Torino, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Die Masse der Kerne wird aus der halbempirischen Formel von WEIZSÄCKER (Tröpfchenmodell) berechnet, wobei für Protonenmasse und Neutronenmasse die von MATTAUCH und BIERI (s. diese Ber. **33**, 2600, 1954) angegebenen Werte eingesetzt werden, während die Konstanten bei den Termen mit $(N-Z)^2$ und $Z(Z-1)$ dem Werk von BLATT und WEISSKOPF entnommen wurden. Die Restkonstanten bei den Termen mit A und $A^{2/3}$ wurden dann aus 33 bekannten Massen mit geradem A zwischen Kr^{84} und Pb^{208} bestimmt. Mit der so angepaßten Formel wird dann für etwa 180 Kerne zwischen Zr^{90} und U^{238} die Masse berechnet. Wo experimentelle Zahlen bekannt sind, werden diese zum Vergleich daneben aufgeführt. D. Kamke.

3497 Arnold Lundén, Carl Reuterswärd und Alex Lodding. *Der Isotopieeffekt bei Stromdurchgang in geschmolzenem Kaliummetall.* Z. Naturf. **10a**, 924—926, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Göteborg, Chalmers T. H., Inst. Phys.; Uppsala, Univ., Inst. Phys.) In einem Gefäß aus Pyrexglas, das aus zwei senkrechten Kapillaren von 20 cm Länge und 0,6 mm Durchmesser bestand, die durch ein weites Rohr verbunden waren, wurde mittels W-Drähten als Elektroden eine Elektrolyse von K-Metall bei 158 °C durchgeführt. Es wurde rund 15 Tage lang Gleichstrom der Stromdichte 2900 Amp/cm² durchgeschickt. Dann wurde die K-Säule in elf Proben zerlegt und die Isotopenzusammensetzung bestimmt. Es fand sich eine Anreicherung von K^{41} an der Kathode und von K^{39} an der Anode. Der Trennfaktor zwischen Anode und Kathode betrug 1,12, der in bezug auf das natürliche Gemisch 1,06. Formal läßt sich ein Masseneffekt von $\mu \geq 9 \cdot 10^{-6}$, also von gleicher Größenordnung wie bei Hg berechnen. M. Wiedemann.

3498 Jacob Bigeleisen and Max Wolfsberg. *Temperature independent factor in the relative rates of isotopic three center reactions.* J. chem. Phys. **21**, 1972—1974, 1953, Nr. 11. (Nov.) Berichtigung ebenda **22**, 1264, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.) Die theoretische Gleichung für das Verhältnis der Geschwindigkeitskonstanten isotoper Moleküle enthält einen temperaturabhängigen und einen temperaturunabhängigen Faktor. Verff. zeigen, daß es gleichgültig ist, ob die Überquerung der Potentialschwelle als Translation oder als Schwingung aufgefaßt wird. Für den Fall von Drei-Zentren-Reaktionen, wo zwischen B-C eine Bindung gelöst und zwischen A-B eine

geknüpft wird, werden Berechnungen durchgeführt und der temperaturunabhängige Faktor ermittelt. Dabei werden Reaktionen mit den Isotopen des C berücksichtigt.

M. Wiedemann.

3499 Robert O'B. Carpenter, Ralph McDonough and Norman Hapgood jr. Hydrogen-deuterium analysis with a Fabry-Perot interferometer. J. opt. Soc. Amer. **44**, 348, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Baird Ass., Inc.) Die Eigenschaften des FABRY-PEROT-Interferometers zur hochauflösenden spektrochemischen Analyse von kleinen Isotopenabweichungen werden untersucht, und zwar besonders im Hinblick auf die Analyse von Deuterium gegenüber Wasserstoff. Der Plattenabstand ist so gewählt, daß der erste, vom Deuterium herührende Interferenzstreifen gerade zwischen zwei aufeinanderfolgende Streifen des Wasserstoffs fällt. Das Interferometer befindet sich in einem evakuierbaren Gehäuse, so daß das Auflösungsvermögen durch Veränderung des Drucks verbessert werden kann. Die durchgelassene Intensität wird mit Hilfe eines Photomultipliers automatisch in Abhängigkeit von der Wellenlänge registriert. Bei sorgfältiger Berücksichtigung der Reflexion, ebener und paralleler Anordnung des Gitters, der Aperturen, der Ausdehnung der Lichtquelle und des elektronischen Untergrundes ist die Empfindlichkeit der Anordnung gerade groß genug, um das Deuterium in gewöhnlichem Wasser nachzuweisen.

P. Haug.

3500 J. Lecomte, M. Ceccaldi et E. Roth. Dosage isotopique de l'eau par mesure d'absorption dans l'infrarouge. J. Phys. Radium **15**, 543—544, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Paris, Lab. Rech. phys. Sorbonne; Comm. Energie atom.)

Weidemann.

3501 S. Deutsch et M. Nikolic. Limite supérieure d'un embranchement α de l' UX_1 (^{234}Th). Nuovo Cim. (10) **2**, 1326—1327, 1955, Nr. 6. (1. Dez.) (Univ. Libre de Bruxelles, Lab. Phys. Nucl.) Es wird versucht, eine obere Grenze für das Verhältnis der α - zur β -Strahlung von UX_1 anzugeben. Nach der systematischen Zusammenstellung von GLASS, THOMPSON und SEABORG (J. inorg., nucl. Chem. **1**, 3, 1955) sollte dieses Verhältnis von der Größenordnung $2 \cdot 10^{-18}$ sein. Die Verff. bestrahlten Photoplatten mit einem Strahlungsgemisch eines möglichst reinen Th^{234} -Präparates und zählten die Spuren aus. Der größte Teil dieser Spuren rührt von meßbaren Beimengungen her, und so kann für das gefragte Verhältnis lediglich mit Sicherheit angegeben werden, daß es kleiner als 10^{-6} ist.

D. Kamke.

3502 Mlle Marguerite Perey et Jean-Pierre Adloff. Séparation AcB-AcC'' par chromatographie sur papier. C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 1664—1666, 1953, Nr. 17. (27. Apr.) Zur Trennung von AcB und AcC'' und zur Herstellung eines reinen AcC'' -Präparats ($t_h = 4,76$ min) eignet sich die Papierchromatographie, in $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ wandert AcC'' rascher. Als Ausgangslösung eignet sich eine durch chemische Trennung gewonnene, bei der das Verhältnis $\text{AcC''}/\text{AcB}$ bis zu 12 betragen kann, besser als die durch Auflösung des aktiven Niederschlags erhaltene, wo es 1 ist. Man fällt das Ac -haltige La als Carbonat, AcC'' und AcK sowie Spuren von AcX und AcB bleiben in Lösung. AcB und AcC'' werden mit PbS mitgefällt. Vom Chromatogramm wird AcC'' in Wasser gelöst und salz- wie trägerfrei gewonnen.

M. Wiedemann.

3503 George Beard and M. L. Wiedenbeck. Natural radioactivity of Sm^{147} . Phys. Rev. (2) **95**, 1245—1246, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Randall Lab. Phys.) Die Halbwertszeit von Sm^{147} wurde mit dem von SAWYER und WIEDENBECK (Phys. Rev. **79**, 490, 1950) entwickelten 4 π -Zähler gemessen. Der Zähler war so abgeändert worden, daß er im Proportionalbereich arbeitete. Bei der Herstellung der Quellen wurde sowohl von natürlichem wie auch von in Sm^{147} angereichertem Samarium ausgegangen. Auf Zapon-Filme wurde Al auf-

gedampft, und darauf Samariumchlorid. Für jede Quelle wurde die niedergeschlagene Menge Samarium spektroskopisch bestimmt. Es wurde die Zählrate $(7,14 \pm 0,36) \cdot 10^3 \text{ sec}^{-1}$ pro Gramm Sm^{147} gemessen, die entsprechende Halbwertszeit ist $(1,25 \pm 0,06) \cdot 10^{11}$ Jahre. Mit einer Eastman NTA 25 μ -Kernphotoplatte wurde die Energieverteilung der α -Teilchen untersucht, Sm^{147} emittiert monoenergetische α -Teilchen.

Nierhaus.

3504 Branca Edmée Marques. *Os actinídios e uma pesquisa de neptúnio e de plutónio na pechblenda da urgeirica.* Rev. Fac. Ciênc. Lisboa (2 B) 1, 203—224, 1950/51. (Lisboa, Fac. Ciênc., Lab. Radioquim.) Nach einem kurzen Überblick über die Analogien und Unterschiede zwischen den Lanthaniden und Aktiniden beschäftigt sich der Verf. mit der Suche nach den Elementen 93 und 94 in einem Pechblendenkonzentrat aus Portugal. Eine sehr schwache α -Aktivität (28 Zählstöße/h) deutet auf Pu^{239} hin, dessen Verhältnis zu Uran $5,2 \cdot 10^{-12}$ beträgt. Es werden Vergleiche mit einem ähnlichen Ergebnis von LEVINE und SEABORG (J. Amer. chem. Soc. 73, 3278, 1951) angestellt.

Reich.

3505 D. M. van Patter and Ward Whaling. *Nuclear disintegration energies.* Rev. mod. Phys. 26, 402—443, 1954, Nr. 4. (Okt.) (Minneapolis, Minn., Univ., Phys. Dep.; Pasadena, Calif., Inst. Technol., Radiat. Lab.) Eine 32 Seiten umfassende Tabelle der Kernreaktionsenergien.

Schön.

3506 R. W. Hockney and P. V. C. Hough. *Coulomb effects in the (d, p) reaction.* Phys. Rev. (2) 98, 234, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Wirkungsquerschnitte für (d, p)-Reaktionen wurden unter Benutzung der BORNSchen Näherung, aber mit Berücksichtigung der COULOMB-Kräfte berechnet. Die SCHRÖDINGER-Gleichung für die Bewegung eines Neutrons und eines Protons im Feld eines Kerns wurde in eine Integrodifferentialgleichung für die Bewegung des Protons transformiert, Bindung des Neutrons in einem Harmonischen-Oszillator-Zustand angenommen. Berechnete Wirkungsquerschnitte für die Reaktion $\text{O}^{16}(\text{d}, \text{p})\text{O}^{17}$ und 7,8 MeV-Deuteronen sind in Übereinstimmung mit gemessenen Querschnitten.

Nierhaus.

3507 B. Grimeland. *Average cross-sections for the reactions $^{32}\text{S}(n, p)^{32}\text{P}$ and $^{31}\text{P}(n, p)^{31}\text{Si}$ with fission neutrons.* Nuovo Cim. (10) 2, 1336—1339, 1955, Nr. 6. (1. Dez.) (Belgrad, Inst. Nucl. Sci., „Boris Kidrich“.) Durch Messungen der β -Aktivität mit Kunststoff-Szintillationszählern bei den Reaktionen $\text{S}^{32}(n, p)\text{P}^{32}$ und $\text{P}^{31}(n, p)\text{Si}^{31}$ erhielt Verf. ein Verhältnis der Wirkungsquerschnitte $\sigma_{\text{S}}/\sigma_{\text{P}} = 2,37$. Hiermit stimmen experimentelle Befunde anderer Autoren nicht überein. Andere Kurven der Wirkungsquerschnitte erstrecken sich nicht über den gesamten Energiebereich der Neutronen und es muß daher eine Extrapolation durchgeführt werden. Verf. setzt hierzu $\sigma(n, p) = \sigma_{\text{c}}(\text{P}_{\text{n}} + \text{P}_{\text{p}} + \text{P}_{\alpha})/\text{P}_{\text{p}}$, er wählt σ_{c} , den Wirkungsquerschnitt für die Bildung des zusammengesetzten Kerns, konstant, die Wahrscheinlichkeiten für die Reemission eines Neutrons $\text{P}_{\text{n}} = 1$, für die Emission eines Protons und eines α -Teilchens gleich einem Ausdruck für die Durchdringbarkeit der COULOMB-Schwelle. Verf. erhält als Mittelwerte $\sigma_{\text{S}} = 66, 7 \text{ mbarn}$ und $\sigma_{\text{P}} = 27,1 \text{ mbarn}$, als Verhältnis ergibt sich in guter Übereinstimmung mit den experimentellen Befunden des Verf. 2,50.

M. Wiedemann.

3508 G. A. Chackett, K. F. Chackett, P. Reasbeck, J. L. Symonds and J. Warren. *Excitation functions up to 980 MeV for proton-induced reactions in ^{27}Al , relative to $^{12}\text{C}(p, pn)^{11}\text{C}$.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) 69, 43—48, 1956, Nr. 1 (Nr. 433A).

(1. Jan.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Bestrahlt wurden aufeinandergepackte Folien von abwechselnd 5–10 mg cm² Polyäthylen und 19 mg/cm² Al alle 10 sec mit einem Impuls von $3 \cdot 10^9$ Protonen. Die β -Strahlen der aktivierten Folien sowie von chemisch abgetrenntem Mg²⁷, Na²⁴, F¹⁸, N¹³, C¹¹ wurden mit einem abgeschirmten Glockenzähler gemessen. Insbesondere wurde das Verhältnis des Wirkungsquerschnitts für C¹¹-Erzeugung in (C₂H₄)_n und für F¹⁸-Erzeugung in Al zu dem für Na²⁴-Erzeugung in Al für Protonenenergien von 200 bis 980 MeV bestimmt. Während sich das letztgenannte Verhältnis in diesem Energiebereich kaum änderte, nahm das erste von 200 bis 500 MeV rasch und dann langsamer ab. Dies Ergebnis wird mit Bezug auf an anderer Stelle gemachte Beobachtungen diskutiert. G. Schumann.

3509 E. S. Shire and R. D. Edge. *The production of neutrons and protons by the bombardment of boron by low energy alpha-particles.* Phil. Mag. (7) 46, 640–651, 1955, Nr. 377. (Juni) (Cambridge, Cavendish Lab.) Ein reines B¹⁰-Target auf einer dicken Al-Unterlage wird mit wenigen μ A ⁴He⁺-Ionen bestrahlt (Energie zwischen 1,4 und 2,4 MeV). Die stattfindenden Reaktionen sind B¹⁰(α , n) N¹³ und B¹⁰(α , p) C¹³. Die entstehenden Protonen und Neutronen werden während des Experimentes gleichzeitig registriert; dazu wird das ganze Target in einen Topf mit KMnO₄-Lösung hineingesetzt (48,7 l, Konzentration 40 g/l), aus welchem durch einen Kanal die Protonen austreten können und in einer Ionisationskammer registriert werden. Nach der Bestrahlung wird die Aktivität der Lösung gemessen (vorherige Eichung mit einer Standard-Neutronenquelle). Damit ergibt sich für das Verhältnis von Neutronenzahl zu Protonenzahl der Reaktion $2,27 \pm 0,21$ für E _{α} = 1,51 MeV, so daß bei dieser Energie die reduzierte Neutronenbreite $5,7 \pm 0,5$ wird. – In einer zweiten Meßreihe werden Winkelverteilungen der Protonen (Ionisationskammer) und Neutronen (ZnS-Szintillator) gemessen. Beide sind bei 1,51 MeV nahezu gleich und verlaufen wie I₀ (1–0,9 cos²θ).

D. Kamke.

3510 K. G. McNeill. *A note on the branching ratio of the D-D reactions.* Phil. Mag. (7) 46, 800–804, 1955, Nr. 378. (Juli.) (Glasgow, Scotland, Univ., Dep. Nat. Philos.) Für den Bereich der Deuteronenenergie von 14 bis 250 keV wird eine Neuberechnung des Verhältnisses der Wirkungsquerschnitte der Reaktionen D(d, n) He³ und D(d, p) H² vorgenommen auf Grund neuer Messungen der Winkelverteilung (ELLIOT und Mitarb., s. diese Ber. 34, 678, 1955; PRESTON und Mitarb., Proc. roy. Soc. (A) 226, 206, 1954). Danach ist das Verhältnis der Wirkungsquerschnitte in 90°-Emission (Schwerpunktsystem) zwischen 0,93 und 0,96, also praktisch konstant, während das Verhältnis für den totalen Wirkungsquerschnitt von 0,95 bis auf 1,155 in diesem Energiebereich ansteigt.

D. Kamke.

3511 Sonja Subotić and Bogdan Maglić. *An accurate determination of the energy of the D(d, n) ³He reaction.* Phil. Mag. (7) 46, 805–807, 1955, Nr. 378. (Juli.) (Belgrade, Inst. Nuclear Sci.) Deuteronen von $0,0852 \pm 0,020$ MeV Energie werden auf ein dickes D₂O-Target geschossen (Anstellwinkel des Targets zum D-Strahl 45°). Das Target wird kontinuierlich erneuert. Sechs Ilford-C2-Platten (100 μ) werden vertikal um das Target herum aufgestellt (10'' Radius). In dem ausgemessenen Plattenbereich werden je etwa 650 Spuren erfaßt. Die erhaltene Reaktionsenergie ergibt sich zu $3,276 \pm 0,024$ MeV.

D. Kamke.

3512 G. G. Bach and D. J. Livesey. *The cross section for the reaction ¹⁰B(p α)⁷Be at proton energies below 200 kev.* Phil. Mag. (7) 46, 824–830, 1955, Nr. 379. (Aug.) (Birmingham, Univ., Phys. Dep.) Die absoluten Wirkungsquerschnitte der Reaktion B¹⁰(p α) Be⁷ wurden für Protonenenergien von etwa 200 keV mit einem magnetischen Analysator gemessen. Die Wirkungsquerschnitte betragen $0,92 \pm$

0,13; $0,66 \pm 0,09$ und $0,29 \pm 0,04$ mbarn für Protonenenergien von 205, 200 und 180 keV. Wirkungsquerschnitte relativ zu diesen Werten wurden für Protonenenergien bis zu 70 keV gemessen. Nöldeke.

3513 Satio Hayakawa, Masaaki Kawaguchi and Shigeo Minami. *Kinematical investigations of meson-nucleon reactions.* Berichtigung. Progr. theor. Phys., Kyoto **12**, 814, 1954, Nr. 6. (Dez.) S. diese Ber. **34**, 1988, 1955. Druckfehlerberichtigung. Petzold.

3514 J. H. Carver, H. J. Hay and E. W. Titterton. *Cross sections for the reaction $^{12}\text{C}(\gamma 3\alpha)$ in the energy range 12–18 Mev.* Phil. Mag. (7) **46**, 841–849, 1955, Nr. 379. (Aug.) (Canberra, Aust. Nat. Univ.) Die Wirkungsquerschnitte der $\text{C}^{12}(\gamma 3\alpha)$ -Reaktion wurden mit einem mit Methan gefüllten Proportionalzählrohr und mit Kernemulsionen zu $1,70 \pm 0,24$; $0,33 \pm 0,07$ und $(1,15 \pm 0,6) \cdot 10^{-28} \text{ cm}^2$ für Energien von 17,6; 14,8 und 12,3 MeV gemessen. Die gemessenen Werte deuten auf eine starke Resonanz in der Anregungsfunktion bei 12,3 MeV und auf mögliche weitere Resonanzen bei 15 und 16 MeV hin. Nöldeke.

3515 M. Elaine Toms and William E. Stephens. *Photoprotons from cobalt.* Phys. Rev. (2) **95**, 1209–1211, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Philadelphia, Penn., Univ.) Mit kollimierter Bremsstrahlung vom 24 MeV-Betatron der Universität von Pennsylvania wurden $31,5 \text{ mg cm}^{-2}$ dicke Kobalt-Folien bestrahlt. Photoprotonen, -Deuteronen und α -Teilchen wurden nachgewiesen in 200 μ Ilford-E1-Kernphotoplaten, die Energie- und Richtungsverteilungen der Protonen und α -Teilchen bestimmt. Es wurden folgende Ausbeuten gemessen: Protonen: $(49 \pm 10) \cdot 10^4 \text{ Mol}^{-1} \text{ Röntgen}^{-1}$, Deuteronen: $< 10^4 \text{ Mol}^{-1} \text{ Röntgen}^{-1}$, α -Teilchen: $(1,6 \pm 0,5) \cdot 10^4 \text{ Mol}^{-1} \text{ Röntgen}^{-1}$. Die Winkelverteilung der Photoprotonen wurde durch die Funktion $1(\theta) = 71 + 8(\sin \theta + \sin \theta \cos \theta)^2$ dargestellt. Die Energieverteilung ist in Einklang mit der Annahme, daß 90 bis 95% der Photoprotonen durch einfaches Abdampfen von einem „Statistischen-Modell“-Kern entstehen. Die Abwesenheit von Photodeuteronen beim Kobalt, die angesichts der großen Photodeuteronen-Ausbeute beim Kupfer überrascht, wird auf der Basis des Schalen-Modells erklärt. Nierhaus.

3516 Mitsuo Miwa. *Excitation function for the reaction $^7\text{Li}(\gamma t)^4\text{He}$ up to 21 Mev.* J. phys. Soc. Japan **10**, 173–175, 1955, Nr. 3. (März.) (Urbana, Ill., Univ. Ill.)

3517 J. M. Auclair, P. Hubert et G. Vendryes. *Étude des sections efficaces de fission de U^{233} , U^{235} et Pu^{239} pour les neutrons lents.* J. Nuclear Energy **1**, 306–310, 1955, Nr. 4. (Juni.) (Saclay, Centre Etudes Nucl., Comm. Energie Atom.; Serv. Neutronique Exp.) H. Ebert.

3518 W. O. Lock, P. V. March, H. Muirhead and W. G. V. Rosser. *Nuclear interactions of 950 MeV protons.* Proc. roy. Soc. (A) **230**, 215–222, 1955, Nr. 1181. (21. Juni.) (Birmingham. Univ., Dep. Phys.; Glasgow, Univ., Dep. Natur. Philos.) Ilford-G5-Platten (400 und 600 μ) werden im freien Protonenstrahl des Birminghamer Synchrotron bestrahlt. Die Protonenenergie ist etwa 950 MeV, die Stromdichte $10^5 \text{ Protonen/cm}^2$ und Impuls. Die Auszählung der mit den Kernen der Emulsion stattgefundenen Gesamtzahl von Reaktionen führt auf eine mittlere freie Weglänge von $37,0 \pm 2,3 \text{ cm}$, so daß diese also von 130 MeV bis 2200 MeV nunmehr bei sechs Energien vorliegt; sie hat bei 375 ein Maximum von $54 \pm 9 \text{ cm}$. — Die mittlere freie Weglänge für die Bildung von Sternen mit mindestens zwei Spuren, die länger als 5 μ sind ist $42,6^{+3,5}_{-3,0} \text{ cm}$, und sie ist für Wechselwirkung mit leichten Kernen $200^{+65}_{-40} \text{ cm}$, mit schweren Kernen $45,3^{+4,0}_{-3,5} \text{ cm}$. Daraus können die Wirkungsquerschnitte für die Reaktionen

berechnet werden: leichte Kerne 200 ± 50 mB, schwere 1100 ± 120 mB. Benützt man das Kernmodell von FERNBACH und Mitarb. (s. diese Ber. **29**, 1281, 1950), so ergibt sich in der Formel für die Kernradien $r_0 A^{1/3}$ für r_0 der Wert $(1,30 \pm 0,05) \cdot 10^{-13}$ cm. Schließlich ergibt sich noch die Wahrscheinlichkeit für Mesonenerzeugung zu 0,6 pro Stern.

D. Kamke.

3519 W. O. Lock and P. V. March. *Nuclear interactions of 600 MeV protons.* Proc. roy. Soc. (A) **230**, 222—224, 1955, Nr. 1181. (21. Juni.) (Birmingham, Univ. Dep. Phys.) Mit der in der vorstehend referierten Arbeit beschriebenen Methode wird die Wechselwirkung von 600 MeV Protonen mit den Kernen der Ilford G 5-Platten untersucht. Hier ergibt sich die mittlere freie Weglänge für die Gesamtheit der Reaktionen zu $33,7 \pm_{-2,7}^{+3,0}$ cm. Es wird eine Häufigkeitsverteilung der Sterne in bezug auf die Zahl der von ihnen ausgehenden Spuren aufgezeichnet, welche zeigt, daß im Bereich von 405 bis 1000 MeV Protonenenergie die Zahl der Sterne mit mehreren Spuren zunimmt.

D. Kamke.

3520 Fred Hänni. *Die Aufspaltung schwerer Primärkerne der kosmischen Strahlung in α -Teilchen.* Helv. phys. acta **28**, 345—346, 1955, Nr. 4. (Aug.) (Bern.) Exponiert man Photoplatten am Gipfel der Atmosphäre, so beobachtet man zuweilen die Aufspaltung schwerer Primärkerne in mehrere α -Teilchen. Der Primärkern wird durch Wechselwirkung mit einem Emulsionskern zum Verdampfen gebracht. Man errechnet eine mittlere freie Stoßlänge der α -Teilchen in Emulsion von 77 ± 22 g/cm². Die Halbwinkelmethode wird überprüft. Der Halbwinkel des Schauers bei Sternen, welche durch monoeenergetische α -Teilchen erzeugt werden, schwankt in sehr weiten Grenzen (Tabelle).

Eyfrig.

3521 Cl. Zangger et J. Rossel. *Étude de l'évaporation nucléaire dans Ag et Pt par émulsions en sandwich.* Helv. phys. acta **28**, 349—352, 1955, Nr. 4. (Aug.) (Neuchâtel, Univ., Inst. Phys.) Silber (32 μ)- und Platinfolien (20,4 μ) werden auf Photoplatten (Kodak NT-2a, 100 μ , 1" \times 3") gepreßt. Die Pakete wurden auf dem Jungfrauoch (3600 m) während 78 Tagen der Strahlung ausgesetzt. Das α -Teilchenspektrum, welches bei Reaktionen in der Folie entsteht und zu Spuren in der Photoplatte Anlaß gibt, wird ermittelt. Die Spektren von beiden Folienanordnungen weisen nur geringe Unterschiede auf. Sie erlauben nach der Formel $(E-V)/T \cdot \exp(-[E-V]/T)$ eine Anpassung mit $V = 6$, $T = 6$ MeV (Kernverdampfungstheorie). Allerdings treten noch einige Anomalien auf, welche später besprochen werden sollen.

D. Kamke.

3522 W. M. Gibson and D. J. Prowse. *An analysis of the neutrons from ${}^7\text{Li}$ (dn) ${}^8\text{Be}$ at 880 kev.* Phil. Mag. (7) **46**, 807—809, 1955, Nr. 378. (Juli.) (Belfast, Univ., Phys. Dep.; Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Ein Lithium-Target von 100 keV Dicke wird mit Deuteronen von 930 keV Energie bestrahlt. Unter 120° werden Kernemulsionsplatten aufgestellt, in denen nur solche Protonen erfaßt werden, welche unter einem Winkel von weniger als 12° zum das Target verlassenden Neutronenstrahl durch Streuung in der Platte entstanden sind. So werden Neutronengruppen gefunden, die zu Niveaus im Endkern Be^8 gehören bei 0; 2,1; 2,9; 4,05 und 5,25 MeV.

D. Kamke.

3523 N. W. Tanner. *Coincidence measurements on the β -decay of boron 12.* Phil. Mag. (8) **47**, 47—54, 1955, Nr. 384. (Jan.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Das Zerfallsschema von B^{12} wurde untersucht durch β , γ - und γ , γ -Koinzidenzmessungen. Das Resultat war, daß neben β -Übergängen zum Grundzustand von C^{12} auch β -Übergänge zum 4,43 MeV-Niveau auftreten mit einer relativen Häufigkeit von

$1,7 \pm 0,4\%$, während β -Übergänge zum 7,66 MeV-Niveau ausgeschlossen werden mit einer Fehlerschranke von $\leq 0,0 \pm 0,2\%$. Bei energiereicher β -Strahlung tritt bei β , γ -Koinzidenzmessungen die meßtechnische Schwierigkeit auf, daß bei der Abschirmung der β -Strahlung vor dem γ -Zähler in beträchtlicher Intensität Bremsstrahlung auftritt, die die Resultate fälscht. In dieser Arbeit wurde die Schwierigkeit dadurch gelöst, daß man das bemerkenswert ähnliche β -Spektrum von Li^8 , bei dem bekannterweise keine γ -Strahlung auftritt, zu Vergleichsmessungen benutzte und dadurch die Korrektur für die Bremsstrahlung experimentell bestimmte. Nebenbei wurde γ -Strahlung beim Zerfall des Li^8 mit den Fehlergrenzen $\leq 0,2 \pm 0,1\%$ ausgeschlossen. Bodenstedt.

3524 N. W. Tanner. *Angular distribution of γ -radiation from ^9Be ($\alpha, n\gamma$) ^{12}C .* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 1195—1197, 1955, Nr. 12 (Nr. 432 A). (1. Dez.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Eine etwa $0,1\ \mu$ dicke Be-Aufdampfschicht wurde mit He-Ionen beschossen und die 4,43 MeV- γ -Strahlung mit einem horizontal um den Auffänger drehbaren NaJ-Szintillationszähler untersucht. Für α -Energien von 1,2 bis 2,5 MeV wurde die Anregungskurve aufgenommen und die bekannte Resonanz zu $1,905 \pm 0,010$ MeV mit einer Halbwertsbreite von $0,09 \pm 0,01$ MeV gemessen. Für sechs α -Energien wurde die Strahlung bei 30 verschiedenen Winkeln ausgezählt. Der absolute Wirkungsquerschnitt der Reaktion wurde für 1,92 MeV auf einen Faktor 2 genau zu 0,33 barn gefunden. In der Umgebung der Resonanz wurde für die Winkelverteilung keine besonders einfache Form beobachtet, insbesondere auch nicht annähernd Isotropie, was man nach den vermuteten Eigenschaften des in Frage kommenden C^{13} -Niveaus erwarten würde. Da auch nach unveröffentlichten Ergebnissen von DEARNALEY der partielle Wirkungsquerschnitt von $\text{Be}^{9+\alpha}$ (1,9 MeV, 90°) für α -Emission um mindestens einen Faktor 12 geringer ist als der für Neutronen, müssen alle Schlüsse bezüglich der betroffenen C^{13} -Zustände mit Zurückhaltung betrachtet werden.

G. Schumann.

3525 T. O. Passell, M. C. Michel and I. Bergström. *Decay of the odd-odd isomer Tl^{198m} .* Phys. Rev. (2) **95**, 999—1002, 1954, Nr. 4. (15. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Chem.) Durch Beschießen einer 0,025 mm dicken Gold-Folie mit 38 MeV α -Teilchen im 60-Zoll-Zyklotron des Crocker Laboratories wurde durch die ($\alpha, 3n$)-Reaktion Tl^{198m} erzeugt. Nach chemischer Abtrennung wurde das Thallium auf eine Palladium-Folie von $0,16\ \text{mg}\cdot\text{cm}^{-2}$ Dicke aufgedampft und sein Elektronen-Spektrum in einem doppelt fokussierenden β -Spektrometer untersucht. Das Spektrometer hat eine Auflösung von $0,4\%$. Es wurden Elektronenlinien gefunden von γ -Strahlen der Energien 261,5, 284 und 48,4 keV, denen die Multipolaritäten $M4$, $M1 + E2$ und $E2$ entsprechen dürften. In einem versuchsweisen Zerfallsschema wird angenommen, daß die γ -Strahlen in Kaskade ausgesandt werden, und daß die Spindifferenz zwischen Tl^{198m} und dem Grundzustand des Tl^{198} -Kerns 7 ist. Nierhaus.

3526 Robert B. Day and Torben Huus. *Gamma radiation from B^{10} bombarded by protons.* Phys. Rev. (2) **95**, 1003—1006, 1954, Nr. 4. (15. Aug.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Ein Szintillations-Spektrometer, bestehend aus einem zylindrischen NaJ(Tl)-Kristall von 3,8 cm Durchmesser und 3,8 cm Dicke, aus einem RCA 5819 Vervielfacher und aus einem Ein-Kanal-Diskriminator, diente der Untersuchung des γ -Spektrums, das ein B^{10} -Target bei der Bestrahlung mit monochromatischen Protonen aussandte. Es wurden folgende Linien gefunden: (1) eine 432-keV- γ -Strahlung aus der Reaktion $\text{B}^{10}(\text{p}, \alpha\gamma)\text{Be}^7$, (2) eine 718-keV- γ -Linie aus unelastischer Streuung der Protonen in B^{10} , (3) eine γ -Strahlung von ~ 9 MeV aus der Reaktion $\text{B}^{10}(\text{p}, \gamma)\text{C}^{11}$. Für diese drei γ -Linien

wurden die Anregungsfunktionen gemessen. Die B^{10} (p, $\alpha\gamma$) Be^7 -Reaktion hat eine Resonanz bei 1,52 MeV, die B^{10} (p, γ) C^{11} -Reaktion hat eine Resonanz bei 1,21 MeV und vielleicht eine zweite Resonanz bei 2,4 MeV.
Nierhaus.

3527 Harold C. Box and G. Stanley Klaiber. *Gamma-ray spectrum of Ac^{228} .* Phys. Rev. (2) **95**, 1247—1249, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Buffalo, N. Y., Univ.) Mit einem Szintillations-Spektrometer, bestehend aus einem NaJ-Kristall von 3,8 cm Durchmesser und 2,5 cm Dicke, einem Du Mont 6292 Vervielfacher und einem Ein-Kanal-Diskriminator wurde das γ -Spektrum von Ac^{228} (MsTh II) untersucht. Das Vorhandensein von γ -Linien bei 0,098, 0,127, 0,336, 0,410, 0,458, 0,907, 0,965 und 1,587 MeV wurde bestätigt, neue Linien bei 0,155, 0,220, 0,278 und 0,790 MeV wurden gefunden. Mit zwei NaJ-Kristallen und einem vom Ein-Kanal-Diskriminator gesteuerten Oszillographen wurden Koinzidenz-Spektren aufgenommen. Die Koinzidenz-Messungen sind in Übereinstimmung mit denen von KYLES u. a. (s. diese Ber. **33**, 314, 1954), doch wird ein Zerfallsschema vorgeschlagen, das von dem von KYLES u. a. verschieden ist.
Nierhaus.

3528 F. Aijzenberg and T. Lauritsen. *Energy levels of light nuclei. V.* Rev. mod. Phys. **27**, 77—166, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Boston, Mass., Univ., Dep. Phys.; Pasadena, Calif., Inst. Technol., Radiat. Lab.) Zusammengestellt sind die Daten für He^5 , Li^6 , He^6 , Li^6 , Be^6 , He^7 , Li^7 , Be^7 , Li^8 , Be^8 , B^8 , Li^9 , Be^9 , B^9 , C^9 , Be^{10} , B^{10} , C^{10} , Be^{11} , B^{11} , C^{11} , B^{12} , C^{12} , N^{12} , B^{13} , C^{13} , N^{13} , C^{14} , N^{14} , O^{14} , C^{15} , N^{15} , O^{15} , N^{16} , O^{16} , F^{16} , N^{17} , O^{17} , F^{17} , O^{18} , F^{18} , Ne^{18} , O^{19} , F^{19} , Ne^{19} , O^{20} , F^{20} , Ne^{20} , Ne^{21} , Ne^{22} , Ne^{23} .
Schön.

3529 H. H. Forster and J. S. Wiggins. *Decay of ^{134}Cs .* Nuovo Cim. (10) **2**, 854 bis 856, 1955, Nr. 4. (1. Okt.) (Los Angeles, Calif., Univ. South. Calif., Dep. Phys.) Es wurde das β - und γ -Spektrum beim Zerfall $Cs^{134} \rightarrow Ba^{134}$ experimentell studiert und gefunden, daß es sich mit dem Zerfallsschema von CORK (s. diese Ber. **33**, 587, 1954) beschreiben läßt. Doch konnte das von KLISTER aufgestellte Schema nicht ausgeschlossen werden.
Petzold.

3530 P. Cüer et J. J. Jung. *Sur les niveaux excités de Li^7 et Be^8 mis en évidence dans la désintégration de Be^9 par les deutérons de faibles énergies.* J. Phys. Radium **16**, 385—387, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Strasbourg, Inst. Phys., Lab. Phys. corpusc.)
H. Ebert.

3531 Salomon Rosenblum. *Spectres de rayons α .* Cah. Phys. 1955, S. 38—44, Nr. 53. (Jan.) (Bellevue, Lab. Centre Nat. Rech. sci.) Allgemeine und zusammenfassende Bemerkungen über α -Teilchen-Spektren der radioaktiven Kerne. Insbesondere Hinweis darauf, daß die α -Teilchen-Energie Feinstruktur mit Rotationszuständen der Kerne zusammenhängen kann.
D. Kamke.

3532 Pierrette Benoist. *Quelques aspects de la théorie de l'émission α .* Cah. Phys. 1955, S. 45—52, Nr. 53. (Jan.) Die Arbeit enthält in Form einer Übersicht die bisher durchgeführten Theorien (auf Grund der wellenmechanischen Rechnungen) zur Erklärung der α -Emissionswahrscheinlichkeit. Besonders wird gezeigt, daß die bisherigen Theorien nicht in der Lage sind, die sehr starken Unterschiede der Übergangswahrscheinlichkeiten der verschiedenen α -Feinstrukturlinien zu erklären, wenngleich sich die Gruppen der g-g-Kerne offenbar besser mit den bisherigen Ansätzen einordnen lassen als die g-u-Kerne. Die Frage der Zuordnung der Feinstruktur-Terme zu Rotationszuständen des Kerns wird zwar aufgeworfen, aber es werden keine quantitativen Überlegungen hierzu mitgeteilt.
D. Kamke.

3533 Frank Asaro and I. Perlman. *Table of alpha-disintegration energies of the heavy elements.* Rev. mod. Phys. **26**, 456—462, 1954, Nr. 4. (Okt.) (Berkeley,

Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Chem.) Tabelle der α -Zerfallsenergien der schweren Elemente. Schön.

3534 R. W. King. *Table of total beta-disintegration energies*. Rev. mod. Phys. **26**, 327—401, 1954, Nr. 4. (Okt.) (Washington, D. C., Nat. Res. Council., Nucl. Data Proj.) Eine 70 S. umfassende Tabelle der β -Zerfallsenergien. Schön.

3535 A. Bisi, S. Terrani and L. Zappa. *Unique first forbidden beta spectrum of ^{90}Sr* . Nuovo Cim. (10) **2**, 1297—1300, 1955, Nr. 6. (1. Dez.) (Milano, Politec., Ist. Fis. Speriment.) Das β -Spektrum von Sr^{90} wurde mit einem magnetischen Spektrometer mit Zwischenbild untersucht. Die Darstellung des Spektrums im FERMIPLOT zeigt eindeutig, daß es sich um ein einfaches, einfach verbotenes Spektrum handelt. Die Maximalenergie beträgt $1,46 \pm 0,005$ MeV. Ein einfach verbotenes Spektrum war auf Grund des Kernschalenmodells zu erwarten, das den Übergang $d_{5/2} p_{1/2}$ ($\Delta I = 2$) voraussagt. Eine Bestätigung der Einfachheit des Spektrums liegt darin, daß keinerlei γ -Strahlung bei diesem Übergang beobachtet werden konnte. Bodenstedt.

3536 Toshio Azuma. *Beta-spectra of Ag110 and Sb124*. J. phys. Soc. Japan **10**, 167 bis 172, 1955, Nr. 3. (März.) (Osaka, Naniwa Univ., Phys. Dep.) H. Ebert.

3537 V. E. Scherrer, B. A. Allison and W. R. Faust. *Gamma radiation from interaction of 3,2-Mev neutrons with various materials*. Phys. Rev. (2) **96**, 386—388, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) 350-keV-Deuteronen aus einem COCKCROFT-WALTON-Beschleuniger treffen auf ein Target aus an Aluminium absorbiertem Deuterium. Neutronen aus der Reaktion $D(d, n) \text{He}^3$ gelangen auf den zu untersuchenden Konverter, in dem sie γ -Strahlung auslösen. Die gleichzeitig vonstatten gehende Reaktion $D(d, p) T$ ermöglicht die Messung des Neutronenflusses durch Zählen der Protonen in einem KJ (Tl)-Szintillations-Detektor. Zur Spektrometrierung der γ -Strahlung dient ein zylindrischer NaJ(Tl)-Kristall von 12,7 cm Durchmesser und 5,1 cm Dicke, ein Du Mont-K-1198-Vervielfacher und ein 20-Kanal-Impulsanalysator. Bei 28 verschiedenen Elementen werden die Energien der beobachteten γ -Strahlen angegeben, bei 14 Elementen zusätzlich die Wirkungsquerschnitte für die Anregung einer bestimmten γ -Linie. Nierhaus.

3538 R. K. Gupta and S. Jha. *A high energy gamma ray in the decay of barium 131*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **69**, 70—71, 1956, Nr. 1 (Nr. 433 A). (1. Jan.) (Bombay, Tata Inst. Fundam. Res.) Das Präparat wurde durch Bestrahlung von $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ im Reaktor hergestellt, die γ -Strahlung mit einem Szintillationspektrometer untersucht. Verff. fanden eine Linie von 1050 ± 15 keV, deren Intensität etwa 1,5 (mit dem Präparat außerhalb) — 2% (mit dem Präparat innerhalb der Bohrung des Kristalls) derjenigen der 497 keV-Linie betrug. Das Intensitätsverhältnis blieb über eine Meßdauer von drei Wochen konstant und die Linie unverändert bei Abtrennung von Ca, Sr, Re, Pb, La und der Alkalien aus dem Präparat, so daß die Zuordnung zu Ba^{131} als gerechtfertigt angesehen werden kann. G. Schumann.

3539 G. Morpurgo and L. A. Radicati. *On the dipole selection rule in ^{16}O* . Nuovo Cim. (10) **2**, 360—361, 1955, Nr. 2. (1. Aug.) (Rom, Univ., Ist. Fis.)

3540 Manabu Hattori, Kazuo Hisatake, Takasi Mikumo and Teruo Momota. *Gamma rays from the reaction $^{27}\text{Al}(p, \gamma)^{28}\text{Si}$* . J. phys. Soc. Japan **10**, 242—243, 1955, Nr. 3. (März.) (Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.; Tokyo Inst. Technol., Dep. Phys.) H. Ebert.

γ -Strahlen. S. auch Nr. 3897.

3541 G. C. Morrison, H. Muirhead and P. A. B. Murdoch. *The selection of potentials in nucleon-nuclear scattering problems.* Phil. Mag. (7) **46**, 795—799, 1955, Nr. 378. (Juli.) (Glasgow, Univ., Dep. Nat. Philos.) Das Potential im Kern wird in Übereinstimmung mit FESHACH, PORTER und WEISSKOPF (Phys. Rev. **90**, 166, 1953; diese Ber. **34**, 2164, 1955) in der Form $V_0(1 + i\zeta)$ angesetzt, wobei V_0 die FERMISCHE Maximalenergie plus Bindungsenergie des letzten Nukleons ist. Für den Radius der Neutronengruppe und der Protonengruppe werden vereinbarte Werte zugrunde gelegt und damit V_0 zu etwa 38 MeV bestimmt für $A = 50$ bis 200. Der imaginäre Anteil des Potentials wird aus Streudaten bestimmt, und damit ergeben sich folgende Potentiale: Neutronen von 0,1—400 eV, $38 + 3,01$ MeV; Neutronen von 50 keV bis 3 MeV, $38 + 3,51$ MeV; Neutronen von 14 MeV, $38 + 81$ MeV; Protonen von 18 MeV (Ni als Streumaterial), $39 + 81$ MeV; Protonen, 22 MeV (Platin), $37,5 + 9,71$ MeV. Mit diesen Potentialen wurde für sehr niedrige Neutronenenergie das Verhältnis von reduzierter Niveaubreite zu Niveaubstand berechnet. Es ergibt sich, daß das Maximum dieses Verhältnisses bei zu großen Werten der Massenzahl auftritt. D. Kamke.

3542 E. J. Burge, Y. Fujimoto and A. Hossain. *The optical model applied to the elastic scattering of nucleons by various light nuclei.* Phil. Mag. (8) **47**, 19—33, 1955, Nr. 384. (Jan.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Für den Vergleich der experimentellen Wirkungsquerschnitte mit theoretisch gewonnenen wird ausgegangen von einem Wechselwirkungspotential zwischen einfallendem Nukleon und Kern von der Form $V = -(V_0 + iW_0)$ (innerhalb des Kerns), also von einem rechteckigen Potentialtopf. Dieses einfache optische Modell wird benutzt für die elastischen Streuquerschnitte von 9,5 MeV Protonen gegenüber He, C, N, O, F, Ne und Ar, und von 14 MeV Neutronen gegenüber C, N, O. Bei diesen Energien genügte es, die Rechnungen bis zu Bahndrehimpulsen $l \leq 4$ durchzuführen. Besonders interessierte dabei die Winkelverteilung im Schwerpunktsystem und die Verff. zeigten, daß in den behandelten Fällen überall in großen Zügen die Verläufe durch passende Wahl von V_0 und W_0 an die experimentellen angeglichen werden konnten. Die zahlenmäßige quantitative Übereinstimmung der Wirkungsquerschnittsdaten erforderte die Festlegung der Kernradien. Und es zeigte sich, daß es zweckmäßig ist, variable Radien zuzulassen und nicht durchgehend mit der Formel $1,45 \cdot A^{1/3} \cdot 10^{-13}$ cm zu rechnen. D. Kamke.

3543 S. N. Biswas. *Many-body scattering problem in momentum space.* Proc. phys. Soc. (A) **68**, 1193—1195, 1955, Nr. 12 (Nr. 432 A). (1. Dez.) (Jadavpur, Calcutta, Ind. Assoc. Cultivat. Sci., Dep. Theor. Phys.) Eine oft bei Vielkörper-Streu-Problemen auftretende lineare Integrodifferentialgleichung zweiter Ordnung wird mittels HANKEL-Transformation in eine FREDHOLMSche Integralgleichung im Impulsraum übergeführt. G. Schumann.

3544 N. Kemmer and Abdus Salam. *On the relativistic equation for scattering.* Proc. roy. Soc. (A) **230**, 266—271, 1955, Nr. 1181. (21. Juni.) (Edinburgh, Univ., Dep. Math. Phys.; Cambridge; Univ., St. John's Coll.) Unter Benutzung der analytischen Fortsetzung hat WICK (1954) die relativistische Gleichung für gebundene Zustände aufgestellt, und zwar mit einer elliptischen Metrik. Diese Methode wird in dieser Arbeit auf die Neutron-Proton-Zerstreuung angewandt. Wolff.

3545 E. Clementel and C. Villi. *On the imaginary part of the nucleon-nucleus potential.* Nuovo Cim. (10) **2**, 176—179, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Padova e Trieste, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Die Energieabhängigkeit der Nukleonstreuung (n, n, p, p oder n, p soweit sie die Kernwechselwirkung betrifft) wird mit dem Wechselwirkungspotential $V_0 + iV_1$ berechnet. Aus dem empirischen Verlauf

des Neutron-Proton-Wirkungsquerschnitts $\sigma(E_0) = A/(B + E_0)$, wobei E_0 die Einfallsenergie im Laborsystem ist und $A = 8,64 \text{ MeV} \cdot \text{barn}$, $B = 1,08 \text{ MeV}$ ist, ergibt sich mit $V_0 = 33 \text{ MeV}$ folgende Tabelle

E_0	0	5	10	20	40	80	100	150	200	MeV
V_1	1,60	3,45	5,38	8,73	11,	12,5	12,1	10,9	9,58	MeV

D. Kamke.

3546 E. Clementel and C. Villi. *Phaseshift analysis of proton-proton scattering experiments. I. General formulation.* Nuovo Cim. (10) 2, 1165—1182, 1955, Nr. 6. (1. Dez.) (Padova e Trieste, Univ., Ist. Fis.) Die Verff. entwickeln eine graphische Methode, um in der Approximation der S- und P-Wellen die Phasenverschiebungen für Proton-Proton-Streuung zu bestimmen, wobei die Werte aus Experimenten zur zahlenmäßigen Bestimmung einzusetzen sind. Diese Veröffentlichung befaßt sich aber ausschließlich mit der Darstellung der Methode, während in weiteren Veröffentlichungen die Anwendungen auf die Proton-Proton- und Proton-Neutron-Streuung folgen sollen. Es wird in groben Zügen so vorgegangen, daß der Koeffizient von $P_2(\cos)$ aus Gründen der Isotropie des Wirkungsquerschnitts Null gesetzt wird, daß mit Hilfe eines Potentialmodells, das mit niedrigen Energiedaten vereinbar ist, die Phasenverschiebung des 1S_1 -Zustandes ermittelt wird, und daß damit dann gewisse Werte des Triplett-P-Zustandes festgelegt werden. Wenn die Beiträge der D-Wellen und der Kopplungseffekt von $^3P_2 - ^3F_2$ mit in Betracht gezogen werden, dann kann man das Problem mit Hilfe einer Entwicklungsmethode lösen.

Leisinger.

3547 H. J. Lipkin, S. Rosendorff and G. Yekutieli. *A new multiple scattering parameter.* Nuovo Cim. (10) 2, 1015—1028, 1955, Nr. 5. (1. Nov.) (Rehovoth, Israel, Weizmann Inst. Sci., Phys. Dep.) Die Arbeit beschäftigt sich mit der zweckmäßigen Auswahl einer Winkelgröße, aus deren statistischen Verhalten längs einer Bahnspur auf eine charakteristische Teilchengröße geschlossen werden kann. Entsprechend bekannten Verfahren (z. B. G. MOLIERE, s. diese Ber. 34, 1648, 1955) wird die gesamte Teilchenspur in gleich lange Stücke unterteilt und z. B. verglichen, um welchen Winkel die Anfangsneigung und Endneigung der Teilchenbahn differieren; weitere Verfahren sind das Sehnenverfahren, wo die Neigungsdifferenzen aufeinanderfolgender Sehnen statistisch erfaßt werden. Es ist dann üblich, aus dem mittleren Winkel auf das Produkt aus Impuls und v/c des Teilchens zu schließen. Z. B. kann für Einzelstreuung ein geschlossener mathematischer Zusammenhang zwischen der statistischen Größe und dem Energiemaß angegeben werden. Die Verff. schlagen nun vor, an Stelle der Winkel den Kosinus des Winkels zu nehmen, wobei zuvor der Winkel mit einer Konstanten zu multiplizieren ist. In dieser Konstanten stecken, wie im einzelnen dargestellt wird, genau die Annahmen über ein Abschneiden der Wechselwirkung des Teilchens mit den „Streuzentren“. Es werden der Tangenten- und der Sehnen-Fall genauer durchgerechnet bis zu praktisch anwendbaren Formeln.

D. Kamke.

3548 P. J. Duke, W. O. Lock, P. V. March, W. M. Gibson, R. McKeague, I. S. Hughes and H. Muirhead. *Proton-proton elastic scattering at 950 Mev.* Phil. Mag. (7) 46, 877—883, 1955, Nr. 379. (Aug.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.; Belfast, Queen's Univ., Dep. Phys.; Glasgow, Univ., Dep. Natur. Philos.) Ilford G 5-Emulsionen (400μ) werden dem Protonenstrahl des Birminghamer Synchrotrons ausgesetzt und die Platten auf p, p-Streuung durchmustert. In insgesamt 950 Metern Gesamtlänge der Spuren werden 46 solcher Streuungen gefunden, was auf einen Wirkungsquerschnitt von $15,5 \pm 2,5 \text{ mbarn}$ führt. Die Stromdichte war in einem Impuls $2 \cdot 10^4 \text{ p/cm}^2$, die Energie $950^{+30}_{-50} \text{ MeV}$. Auch die Winkelverteilung wird untersucht und mit anderen (437 MeV, 590 MeV) verglichen: es wird ganz deutlich die Vorwärtsrichtung bevorzugt.

D. Kamke.

3549 L. S. Kothari and K. S. Singwi. *Thermal inelastic scattering of cold neutrons in polycrystalline solids.* Proc. roy. Soc. (A) **231**, 293—307, 1955, Nr. 1186. (6. Sept.) (Bombay, Tata Inst. Fundam. Res.) Theoretische Arbeit, in welcher der Einfluß der thermischen Bewegung der Kerne des polykristallinen Materials auf die Streuung langsamer Neutronen untersucht wird. Dabei werden die thermischen Verschiebungen mathematisch erfaßt durch eine Summe von Emissions- und Absorptionsprozessen. Vergleich mit experimentellen Ergebnissen.

D. Kamke.

3550 A. Herpin et B. Jacrot. *La diffusion inélastique des neutrons par un mono-cristal.* J. Phys. Radium **16**, 35 S—39 S, 1955, Nr. 7. (Juli.) (S. B.) (Comm. Energie Atom.)

H. Ebert.

3551 F. F. Heymann and R. E. Jennings. *The multiple scattering of 4,5 MeV electrons.* Proc. roy. Soc. (A) **234**, 116—124, 1956, Nr. 1196. (24. Jan.) Das Streuexperiment wurde mit dem 4,5 MeV Elektronenstrahl eines Mikrotrons durchgeführt. Der Strahl wurde durch ein Eisenröhrchen tangential zur Bahn aus dem Magnetfeld herausgeführt, und durch ein System von Lochblenden wurde ein sehr schmales Bündel ausgeblendet. Dies Bündel fällt auf eine Streufolie, wobei als Streumaterialien Aluminium, Kupfer, Molybdän, Silber und Platin verwandt wurden. In einigem Abstand hinter der Folie befand sich ein photographischer Film, aus dessen Schwärzung die Streuintensität als Funktion des Streuwinkels ermittelt wurde. Es gelang, den relativen Fehler bei der Messung unter ein Prozent zu halten. Die Resultate waren in guter Übereinstimmung mit der MOLLIERE-schen Theorie der Vielfachstreuung.

Bodenstedt.

3552 W. Bosley and I. S. Hughes. *The nuclear scattering of electrons and positrons at 10 Mev.* Phil. Mag. (7) **46**, 1281—1286, 1955, Nr. 383. (Dez.) (Glasgow, Univ., Dep. Natur. Philos.) Ein Lithium-Target wird mit Protonen und Deuteronen bestrahlt. Bei der Reaktion $\text{Li}^7(p, \gamma)\text{Be}^8$ entsteht eine γ -Strahlung von 17,6 MeV Energie, bei der Reaktion $\text{Li}^7(d, p)\text{Li}^8$ entstehen Elektronen vom Zerfall des Li^8 -Kerns mit einer Maximalenergie von etwa 12 MeV. Die Gammastrahlung der ersten Reaktion wird benützt, um in Blei durch Paarbildung Positronen und Elektronen zu erzeugen. Die ganze Negatronen- und Positronenstrahlung wird in einem doppeltfokussierenden magnetischen Spektrometer analysiert (Auflösung besser als 5%) und dann in Ilford G 5-Emulsionen (400 μ) geschossen. Die Bahnspuren werden untersucht bezüglich Einfach- und Mehrfachstreuung. Die Resultate der Einfachstreuung zeigen, daß, wie theoretisch vorhergesagt, für größere Umlenkwinkel die Positronenstreuung geringer als die Elektronenstreuung ist (bei 50 bis 180° und einer Energie von 10 MeV ist die Wahrscheinlichkeit für Streuung pro cm Weg für Positronen nur halb so groß wie für Elektronen). Die Mehrfachstreuung zeigt eine bisher nicht aufgeklärte Differenz der Streukonstanten: Positronenstreuung etwa 15% kleiner als Elektronenstreuung. Es werden auch Ereignisse beobachtet, wo das Positron im Flug zerstrahlt; die beobachtete Zahl ergibt sich übereinstimmend mit der vorhergesagten (DIRAC).

D. Kamke.

3553 E. A. Whalin and R. A. Reitz. *A liquefied gas X-ray target.* Phys. Rev. (2) **94**, 752, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Extrem dünnwandige Messingzylinder enthalten flüssigen Wasserstoff, Deuterium oder Helium. Beim Aufprall schneller Elektronen entstehen Röntgenstrahlen mit 5...10% Anteil an Protonen (Energie > 20 MeV) und Mesonen (Energie > 7 MeV).

Dahme.

3554 H. Marschall and G. Meyer. *Kernstreuung schwach relativistischer Myonen.* Z. Phys. **143**, 17—30, 1955, Nr. 1. (8. Nov.) (Marburg/Lahn, Inst. Struktur d.

Materie.) Es wird die Winkelverteilung für die Streuung positiver und negativer μ -Mesonen an schweren Kernen bei Energien um etwa 30 MeV berechnet. Verff. gehen von der DIRAC-Gleichung aus und benutzen dann ein modifiziertes WKB-Verfahren. Die Rechnung ist durchgeführt für den Fall einer homogenen Protonenverteilung im Kern zu den Radien $1,4 \cdot 10^{-13} \text{ A}^{1/2}$ und $1,2 \cdot 10^{-13} \text{ A}^{1/2}$. Wesentlichstes Ergebnis: Der Wirkungsquerschnitt unterscheidet sich in den beiden Fällen maximal (d. h. bei $\theta \approx 100^\circ$) um einen Faktor 1,5. Haag.

3555 E. Pedretti, A. Stanghellini e G. Quarenzi. *Osservazioni sull'interferenza coulombiana nello scattering $\pi^+ + P$* . Nuovo Cim. (10) 2, 450—455, 1955, Nr. 3. (1. Sept.) (Bologna, Univ., Ist. Fis.) Aus dem Verlauf des differentiellen Wirkungsquerschnitts für Streuung von π^+ an Protonen bei etwa 120 MeV werden unter Berücksichtigung von S- und P-Wellenstreuung die Phasen der Wellen bestimmt. Dabei wurde vorher rechnerisch bestimmt, daß bei eben dieser Energie die Verhältnisse optimal sind zur Bestimmung auch des Vorzeichens der Phasen. Die besten Werte sind $\alpha_2 = - (11,1 \pm 1,0)^\circ$, $\alpha_{33} = (31,5 \pm 2,1)^\circ$ und $\alpha_{31} = - (0,6 \pm 1,8)^\circ$, wobei die α 's die Phasen der FERMISchen Lösung sind (s. F. T. SOLMITZ, diese Ber. 34, 925, 1955). D. Kamke.

3556 J. R. Cook. *Elastic scattering of gamma rays*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) 68, 1170—1176, 1955, Nr. 12 (Nr. 432 A). (1. Dez.) (London, Middlesex Hosp. Med. School, Dep. Phys. Appl. Med.) Gearbeitet wurde mit $0,411 (\text{Au}^{198})$, $0,661 (\text{Cs}^{137})$ und $1,17 (\text{Co}^{60})$ MeV. Das Spektrum der an konischen Streukörpern aus Cu, Sn, Hg, Pb gestreuten Strahlung wurde mit einem gegen direkten Strahleneinfall durch Pb-Absorber geschützten NaJ(Tl)-Szintillationsspektrometer aufgenommen. Die Streuwinkel lagen um 80° . Das für die verschiedenen Fälle ermittelte Verhältnis der Wirkungsquerschnitte der elastischen Streuung zur COMPTON-Streuung läßt sich bei $0,411$ und $0,661$ MeV durch klassische RAYLEIGH- und THOMSON-Streuung erklären, ist dagegen für $1,17$ MeV um etwa einen Faktor 3 höher, woraus auf das Auftreten von Potentialstreuung (DELBRÜCK, Streuung am elektrischen Feld des Kernels mit virtueller Paarerzeugung) geschlossen wird. G. Schumann.

3557 Erich Schmid und Karl Lintner. *Über die Bedeutung eines Elektronenbombardements für die Plastizität von Metallkristallen*. Z. Metallk. 46, 71—76, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Wien.) Es wird ein Überblick über die Kenntnisse der Vorgänge in Kristallgittern durch die Einwirkung verschiedener Strahlenarten gegeben. Unter Zugrundelegung der Theorie von SEITZ über Stoßvorgänge wird eine Abschätzung der verschiedenen Energieanteile — Ionisation und Kernstöße (FRENKEL-Defekte, elastische Wellen) — vorgenommen und auf die sich in der Umgebung der Bahn eingeschlossener Partikel ergebenden Störungs- und Umlagerungsbereiche hingewiesen. Eine Bestrahlung von Metall-Ein- und -Vielkristallen übt im allgemeinen einen verfestigenden Effekt aus; so ergibt sich z. B. bei geglühten Vielkristallen eine Zunahme der Härte, Streckgrenze und Zugfestigkeit und eine Abnahme der Dehnung. Bei kaltverformtem Werkstoff ist die Beeinflussung dieser Eigenschaften durch Bestrahlung wesentlich geringer. Abschließend wird über Fließversuche an β -bestrahlten Zn-Kristallen berichtet. Schwach vorverformte Kristalle werden durch Elektronenbeschuß entfestigt; als Ursache dieser Entfestigung wird eine thermisch bedingte Erholung angenommen. Hempel.

3558 B. Neumann und E. Schmid. *Effekte von Korpuskularbestrahlung an aushärtbaren Legierungen*. Metall 9, 349—352, 1955, Nr. 9/10. (Mai.) (Wien, Univ., II. Phys. Inst.) Über die bisher an aushärtbaren Legierungen infolge Neutronenbeschuß beobachteten Eigenschaftsänderungen wird zusammenfassend berichtet.

Anschließend werden die von den Verff. zur Prüfung der Frage, ob auch andere Korpuskularstrahlen ähnliche Effekte hervorrufen können, erhaltenen Meßergebnisse mitgeteilt. Angewendet wurden α -Strahlen von Polonium und β -Strahlen des künstlichen Phosphorisotops P^{32} ; als Probematerial diente eine Kupfer-Berylliumlegierung. Eine Änderung der Mikrohärtigkeit wurde nicht festgestellt; der elektrische Widerstand stieg bei α -Bestrahlung in homogenisierten Proben beträchtlich an, nach thermischer Aushärtung war ebenfalls ein Anstieg meßbar, eine Zunahme des Restwiderstandes ist wahrscheinlich. β -Bestrahlung bewirkte in homogenisierten Proben eine stetige Widerstandserhöhung. Ein Vergleich mit den Ergebnissen der Neutronenbestrahlung ergibt, daß die α -Bestrahlung relativ wirksamer ist. An aushärtbaren Leichtmetall-Legierungen wurden bisher durch α -Bestrahlung bei Raumtemperatur keine Effekte bei Härte- und Widerstandsmessungen gefunden. Die Oxydschutzschicht von Aluminiumlegierungen wird anscheinend bei Behandlung mit α -Strahlen zerrissen, so daß der Luftsauerstoff Zutritt zum Metall erhält.

Scharnow.

3559 D. L. Chipman, B. E. Warren and G. J. Dienes. *X-ray measurements of radiation damage in black phosphorus.* J. appl. Phys. **24**, 1251, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.; Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Eine Probe des orthorhombischen schwarzen Phosphors mit einem hohen Grad von Orientierung wurde im Reaktor bei 50°C ein Monat lang bestrahlt. Röntgenstrahlungsmessung ergaben danach eine Verbreiterung der (001)-Gipfel, ferner eine Ausdehnung der c-Achsenlänge um $0,03 \pm 0,02\%$. Außerdem traten Linien auf, die nicht dem schwarzen Phosphor eigentümlich sind. Das Material ändert sich also bei der Bestrahlung, es wird auch härter und absorbiert weniger Wasser, aber die Natur der Änderung ist noch unbekannt. M. Wiedemann.

3560 W. H. Robinson, Yin-Yuan Li and R. Smoluchowski. *Small-angle scattering of X-ray by irradiated diamond.* Phys. Rev. (2) **94**, 1435, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Ein mit 360 MeV-Protonen bestrahlter Diamant zeigt bei einem Winkel von etwa $1,15^{\circ}$ ein unerwartetes schwaches Maximum. Die genaue Untersuchung mit einer fokussierenden Kleinkammer soll folgen.

Dahme.

3561 Leonard R. Solon, James E. McLaughlin and Hanson Blatz. *Interpreting background data from scintillation detectors.* Nucleonics **12**, 1954, Nr. 5., S. 50—53, (Mai.) (New York, U. S. Atom. Energy Comm., New York Operat. Off., Health a. Safety Lab.) Mittels zweier Szintillations-Zähleinheiten für γ -Strahlung die auf dem Dach des New York Operation Office angebracht waren, wurden seit 1951 Dauerregistrierungen des γ -Untergrundes durchgeführt. Die Anzeigegenauigkeit war durch die Temperaturempfindlichkeit der elektronischen Kreise auf $\pm 15\%$ beschränkt. Bis auf seltene Perioden, die jeweils mit Niederschlägen verknüpft waren, blieb der Untergrund innerhalb dieser Grenzen konstant.

Reich.

3562 W. B. Thompson. *On the acceleration of cosmic-ray particles by magnetohydrodynamic waves.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 402—406, 1955, Nr. 1194. (29. Dez.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Verf. zeigt, daß die FERMISCHE Theorie des Ursprungs der Höhenstrahlung in bessere Übereinstimmung mit bekannten, astrophysikalischen Daten zu bringen ist, wenn man einen neuen Mechanismus der Teilchenbeschleunigung annimmt. Hierzu wird gezeigt, wie die Teilchen ihre Energie magnetohydrodynamischen Wellen entnehmen können. Die relativistische Bewegungsgleichung eines geladenen Teilchens in einer solchen Welle wird gelöst und ein Ausdruck für die Energiezunahme hergeleitet. E. Becker.

3563 H. Reich. *Absorption der neutronenerzeugenden Komponente der kosmischen Strahlung in Blei und Aluminium.* Z. Naturf. **10a**, 914—919, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Heidelberg, Univ., II. Phys. Inst.) Es wurde die Absorption der neutronenerzeugenden Komponente in Blei und Aluminium in Seehöhe nach der „differentiellen“ Methode gemessen, um Übergangseffekte bei der Häufigkeit von Kernereignissen zu untersuchen. Die bis zu 28 cm Tiefe gemessene Bleikurve zeigt einen nahezu glatten Verlaufentsprechend der Abschwächungslänge von 320 g/cm^2 . Die schwache Andeutung eines Maximums in 21 cm Tiefe liegt nur knapp außerhalb der Fehlergrenzen. Bei Aluminium wurde ein Maximum in 8 cm Tiefe gefunden. Es wird die Möglichkeit diskutiert, das Maximum durch rückwärts gestreute, sternerzeugende Strahlung zu erklären. Reich.

3564 K. Urbanik. *Some remarks on the asymptotic behaviour of the cosmic ray cascade for large depth of the absorber.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 1147—1149, 1955, Nr. 4. (Wrocław, Polish Acad. Sci., Inst. Math.) Im ersten Teil der drei Arbeiten zur Kaskadentheorie wird das Verhalten der Faktorenmomente im Formalismus der Theorie von JÁNOSSY (s. diese Ber. **32**, 1029, 1953) bei großen Absorbertiefen untersucht. Dabei wird eine Lösung für die Faktorenmomente angegeben und ihre Richtigkeit nachgewiesen. Reich.

3565 J. Lopuszański. *Some remarks on the asymptotic behaviour of the cosmic ray cascade for large depth of the absorber. II. Asymptotic behaviour of the probability distribution function.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 1150—1160, 1955, Nr. 4. (Wrocław, Polish Acad. Sci., Inst. Theor. Phys.) Die Rechnung beschränkt sich auf Nukleonenkaskaden in homogener Kernmaterie, ist jedoch erweiterungsfähig auf Nukleonenkaskaden in endlichem Absorber und auf Elektron-Photonkaskaden. In der hier vorliegenden zweiten Arbeit werden Ausdrücke hergeleitet und bewiesen, die folgende Aussage enthalten: Wenn man in sehr großer Absorbertiefe wenigstens ein Nukleon mit einer Energie $> \varepsilon$ antrifft, dann kann man sicher sein, daß es das einzige Nukleon mit dieser Eigenschaft ist und daß seine Energie in einem infinitesimalen Bereich zwischen ε und $\varepsilon + d\varepsilon$ liegt. Reich.

3566 J. Lopuszański. *Some remarks on the asymptotic behaviour of the cosmic ray cascade for large depth of the absorber. III. Evaluation of the distribution function.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 1161—1167, 1955, Nr. 4. (Wrocław, Polish Acad. Sci., Inst. Theor. Phys.) In der dritten Arbeit wird ein Ausdruck für die Wahrscheinlichkeits-Verteilungsfunktion $P(n, \xi, x)$ hergeleitet, in sehr großen Absorbertiefen x die Zahl von n Nukleonen der Kaskade mit Energien größer als ε zu finden. Reich.

Schauer. S. auch Nr. 4043.

3567 Scott E. Forbush. *World-wide cosmic-ray variations, 1937—1952.* J. geophys. Res. **59**, 525—542, 1954, Nr. 4. (Dez.) (Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.) Die fortlaufende Aufzeichnung der kosmischen Strahlungsionisation von 1937—1952 an vier weitverteilten Meßstationen (Goodhavn [Grönland], Cheltenham [USA], Huancayo [Peru] und Christchurch [Neuseeland]) werden einer näheren Analyse unterzogen. Die Intensitäts-Jahresmittel zeigen an allen Stationen ähnliche, negativ mit der Sonnenflecken-Relativzahl korrelierte Schwankungen von rd. 4%. Da sich letztere nicht nur in den aus allen Tagen, sondern auch in den aus magnetisch ruhigen als auch gestörten Tagen errechneten Jahresmitteln ergibt, muß es sich um eine echte — nicht durch Intensitätsabfälle während einzelner magnetischer Stürme bedingte — Variationsperiode der kosmischen Strahlung handeln. Die Stationen in mittleren und höheren Breiten weisen eine Jahreswelle auf (Intensitätsunterschiede von 1,5% bis

7%), welche auf jahreszeitliche Veränderungen in der vertikalen Luftmassenverteilung — und aus diesen wiederum resultierende Änderungen des μ -Mesonen-Zerfallanteils — zurückzuführen ist. Obwohl eine Anzahl stärkerer Intensitätsrückgänge der kosmischen Strahlung gleichzeitig mit magnetischen Stürmen auftreten, und somit zwischen beiden Erscheinungen eine gemeinsame ursächliche Verknüpfung (solare Eruptionen — flares) anzunehmen ist, hat sich bislang doch keine quantitativ befriedigende Korrelation zwischen den Schwankungen bestehender geomagnetischer Aktivitätszahlen und der kosmischen Strahlungsintensität auffinden lassen.

H. G. Macht.

3568 P. Swan. *The elastic scattering of electrons by the excited 2 s and 2 p states of atomic hydrogen.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 1086—1094, 1954, Nr. 12 (Nr. 420 A). (1. Dez.) (London, Univ. Coll.) Bei der Berechnung der Phasenverschiebungen wurde die Näherung von LANGER (s. diese Ber. **18**, 1517, 1937) benutzt. Sie ist gültig, wenn die Phasenverschiebung nicht zu klein und das Potential groß ist und sich über eine Wellenlänge nicht stark ändert. Durch die letztere Bedingung sind Stöße mit Energien unterhalb einiger eV ausgeschlossen. Im Energiebereich 3 — 100 eV liefert die Methode eine Genauigkeit von 2—4%, wie sich durch Vergleich mit dem Variationsverfahren von HULTHÉN sowie mit den Ergebnissen der numerischen Integration ergibt. Für die kleinen Phasen, die hohen Bahndrehimpulsen entsprechen, wurde die BORNSche Näherung verwendet. Die Bedeutung der Austauschkorrektur nimmt mit wachsendem Bahndrehimpuls schnell ab, so daß sie nur bei S- und P-Wellen in Betracht kommt. Die Gesamtwirkungsquerschnitte für elastische Streuung durch H 2s und H 2p sind sehr viel größer als für Streuung durch H 1s, was auf die langen Ausläufer der Wechselwirkungspotentiale bei der Streuung durch angeregte Atome zurückgeführt wird, die wesentliche Beiträge höherer Partialwellen zur Folge haben.

G. Schumann.

3569 P. Swan. *The ionization by electrons of the excited 2 s and 2 p states of atomic hydrogen.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 1157—1160, 1955, Nr. 12 (Nr. 432 A). (1. Dez.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Die Wirkungsquerschnitte für die Ionisierung werden abgeleitet mit einer Störungstheorie erster Ordnung unter Verwendung von ebenen Wellen für das einfallende Elektron vor und nach dem Stoß und einer COULOMB-Wellenfunktion für das abgetrennte Elektron. Für den Bereich 5—100 eV wurden numerische Berechnungen durchgeführt. Der klassische Wirkungsquerschnitt verhält sich ähnlich wie der für H 2p ($m = \pm 1$), ist aber wesentlich kleiner als für H 2p ($m = 0$) und für H 2s. Alle Werte für die L-Schale sind sehr viel höher als für den Grundzustand. Das wird wie bei der elastischen Streuung, für die ähnliches gilt, gedeutet durch einen beträchtlich längeren Ausläufer des Potentials, das zwischen dem stoßenden Elektron und dem angeregten Atom wirkt.

G. Schumann.

3570 J. Hammer, H. Malamud and B. Bederson. *Low-energy scattering of electrons by atoms.* Phys. Rev. (2) **100**, 1229, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (New York Univ.) Schön.

3571 J. B. Hasted. *The exchange of charge between ions and atoms.* Proc. roy. Soc. (A) **205**, 421—438, 1951, Nr. 1082. (22. Febr.) (London, Univ. Coll.) Messung der Wirkungsquerschnitte für Ladungsaustausch für Ionen zwischen 25 und 900 eV beim Stoß mit neutralen Atomen. Messung nach der Methode von GOLDMANN (s. diese Ber. **12**, 2271, 1931): Sammlung und Messung der Ionen mit ausgetauschter Ladung nach Durchtritt des Ionenstrahles durch eine Gaskammer. Bei A^+ n A und He^+ in He stimmen die Ergebnisse mit denen von ROSTAGNI (Nuovo Cim. **12**, 134, 1935) überein, doch fehlen hier die Maxima bei kleinen Energien. Bei O^+ in N_2 , O^+ in Ar und N^+ in Ar erhält man unerwartet hohe Wirkungsquerschnitte, vermutlich wegen der Gegenwart metastabiler Ionen und wegen

der Rotations- und Schwingungsenergie des N. Bei H^+ in Ar, Kr, Xe und C^+ in Xe wächst der Wirkungsquerschnitt mit der Energie bis zu einem Maximum bei $\alpha \cdot \Delta E / h \cdot v \approx 1$ mit ΔE Energieverlust des Prozesses, v = Ionengeschwindigkeit, a ein Parameter (5 bis $10 \cdot 10^{-8}$ cm).
H. C. Wolf.

3572 T. L. Bailey and E. E. Muschlitz. *Scattering of low-energy H-ions in helium*. Phys. Rev. (2) **100**, 1231—1232, 1955. Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Florida.)
Schön.

3573 Gordon Kent. *Space charge waves in inhomogeneous electron beams*. J. appl. Phys. **25**, 32—41, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Cruft Lab.) Es wird ein magnetisch gebündelter Elektronenstrahl zwischen zwei ebenen parallelen Elektroden angenommen mit einer inhomogenen Geschwindigkeits- und Ladungsverteilung. Der Verf. untersucht theoretisch, bei welchen Ladungs- und Geschwindigkeitsinhomogenitäten exponentiell wachsende Raumladungswellen auftreten können und gibt entsprechende Kriterien an. Elsässer.

3574 S. Flügge und W. Zickendraht. *Berechnung von Termlagen und Feinstrukturaufspaltung in Mesonatonen*. Z. Phys. **143**, 1—16, 1955, Nr. 1. (8. Nov.) (Marburg/Lahn, Inst. Struktur d. Materie.) Verff. berechnen die Energiewerte der $1S$, $2P_{3/2}$, $2P_{1/2}$ Terme der μ -Mesonatonen mit Hilfe eines Ritzschen Verfahrens. Relativistische Effekte werden bis zur Größenordnung β^2 berücksichtigt. Der Kern wird als homogen geladene Kugel vom Radius $1,2 \cdot 10^{-13}$ A^{1/2} dargestellt. Die Änderung der Ergebnisse infolge von anderen Annahmen über die Größe des Kernradius, die Form der Protonenverteilung und die Größe des magnetischen Moments des μ -Mesons werden am Schluß der Arbeit diskutiert. Haag.

3575 W. R. S. Garton and A. Rajaratnam. *On the levels of the p^2 -configuration in the arc spectra of Zn, Cd and Hg*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 1107—1112, 1955, Nr. 12 (Nr. 432 A). (1. Dez.) (London, Imp. Coll., Dep. Phys.) Die Spektren des ZnI und CdI (2050—2350 Å) wurden erhalten mit einem 3-m-Gitter an Bogen in Luft bei Atmosphärendruck oder He oder Ar bei niedrigerem Druck. Bei Hg (1700—2000 Å) fand ein Vakuumspektrograph Verwendung, das Licht des Bogens wurde durch ein LiF-Fenster beobachtet. Die bisher fehlenden Linien $sp^3P_{1,2} - p^2^3P_2$, deren Abwesenheit auf Autoionisation zurückgeführt worden war, wurden für Zn und Cd sicher identifiziert. Eine der beiden diffusen Linien bei Cd war früher als Cd₂-Bande angesprochen worden. Die Intensitätsmessungen an diesen Linien sprechen für natürliche Linienverbreiterung und liefern für die Autoionisations-Wahrscheinlichkeit einen Wert von $3,32 \cdot 10^{13} \text{ sec}^{-1}$. Mit zunehmender Kernladungszahl wächst der Einfluß der Autoionisation beträchtlich. Bei Hg konnte bisher nur eine schwache Andeutung der Linien gefunden werden, die jedoch an der vermuteten Stelle liegt. Verff. hoffen, die Linien in Absorption durch elektrisch angeregten Dampf deutlicher zu bekommen.

G. Schumann.

3576 Masao Sawada, Kenjiro Tsutsumi, Toshio Shiraiwa und Masayoshi Obashi. *On the fine structures of X-ray absorption spectra of amorphous substances. The amorphous state of the binary system of nickel-sulfur. II*. J. phys. Soc. Japan **10**, 464—468, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Osaka Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Nickel-Schwefelverbindungen mit 9, 13 und 17% S sind amorph und kristallisieren nach einem Erhitzen auf 180 °C (s. J. Phys. Soc. Japan **10**, 459, 1955). An den kristallisierten und an den amorphen Proben wurden die Wellenlängen der K-Kante und die Intensitäten der Nebenmaxima vermessen und der Schluß gezogen, daß das „amorphe“ Ni-S in feinkristallinem Zustand vorliegt und daß die Kristallgröße einen Einfluß auf die Ausbildung der Feinstruktur an der Absorptionskante aus-

abt. Es wird darauf hingewiesen, daß die Untersuchung der Feinstruktur Aufschlüsse auch über andere amorphe Substanzen geben könnte. Weyerer.

5577 Gerold Lührs. *Das Kernquadrupolmoment des $_{57}\text{La}^{139}$* . Z. Phys. **141**, 486 bis 499, 1955, Nr. 4. (4. Aug.) (Heidelberg, Univ., I. Phys. Inst.) Die Hyperfeinstruktur des La I- und des La II-Spektrums wurde mit einem FABRY-PEROT-Etalon im sichtbaren Spektralbereich untersucht. Aus den beobachteten Aufspaltungen konnten die magnetischen Aufspaltungskonstanten von 25 Termen und die Quadrupolkopplungskonstanten von 4 Termen bestimmt und das Kernquadrupolmoment des La^{139} zu $Q = (+0,3 \pm 0,1) \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ berechnet werden.

Nöldeke.

5578 Homer D. Hagstrum. *Formation of metastable Ar^+ , Kr^+ and Xe^+ by electron impact*. Phys. Rev. (2) **100**, 1231, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.)

Schön.

5579 D. T. Stewart and K. G. Emeleus. *Note on an experiment by Rayleigh on active nitrogen*. Trans. Faraday Soc. **51**, 491—492, 1955, Nr. 4 (Nr. 388). (Apr.) (Belfast, Queen's Univ., Phys. Dep.) Die NI-Linien liegen wegen der speziellen Anordnung der Terme nicht im Sichtbaren, sondern im nahen UR unterhalb von 4000 Å. Verff. haben einige Glimmentladungen in Stickstoff bei etwa 1 Torr im photographischen UR spektroskopisch untersucht. Sie finden NI-Linien im negativen Glimmlicht, schwach auch im kathodischen Dunkelraum (Crookes), dagegen nicht im FARADAYschen Dunkelraum und in der positiven Säule. Mit diesem Ergebnis werden ältere Untersuchungen von Lord RAYLEIGH über die Ausbeute von aktivem Stickstoff in verschiedenen Teilen einer Niederdruck-Glimmentladung verglichen.

Euler.

5580 Sydney Geltman. *Theory of ionization probability near threshold*. Phys. Rev. (2) **100**, 1231, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.)

Schön.

5581 Harald Motschmann. *Messung der Oszillatorenstärke einiger NI-Linien im wasser- und luftstabilisierten Lichtbogen*. Z. Phys. **143**, 77—92, 1955 Nr. 1. (8. Nov.) (Kiel, Univ., Inst. Experimentalphys.) Die Absorptionsoszillatorenstärken der zwischen 5500 und 4000 Å gelegenen Linien von zehn NI-Multipletts wurden durch absolute Intensitätsmessungen bestimmt. Die Messungen erfolgten „end-on“ an einem wasserstabilisierten Lichtbogen, in den zusätzlich Luft geblasen wurde. So konnten die absoluten Intensitäten einer Wasserstoff- und einerauerstofflinie zur Berechnung der Temperatur und Plasmazusammensetzung herangezogen werden. Die spektroskopische Methode sowie das experimentelle Verfahren werden beschrieben. Die erhaltenen Meßwerte werden mit den theoretischen Relativwerten innerhalb eines Multipletts nach RUSSELL verglichen und mit den nach BATES und DAMGAARD berechneten Absolutwerten. Die Übereinstimmung ist bis auf einige größere Abweichungen befriedigend. Die verwendete Methode läßt sich auch auf höhere Ionisationen und mehr Elemente im Plasma ausdehnen.

A. Bauer.

5582 R. H. Garstang. *The effect of configuration interaction on forbidden line strengths*. Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 107—113, 1956, Nr. 1. (London, Univ. of London Obs.) Für verschiedene astrophysikalische Probleme wird die Kenntnis der im Labor oft nicht meßbaren Linienstärken verbotener Übergänge benötigt, die daher theoretisch berechnet werden müssen. In den Rechnungen wurde die Konfigurationswechselwirkung vernachlässigt, bzw. nur dadurch berücksichtigt, daß zur Parameterberechnung statt der theoretischen SLATERSchen Energiedrucke empirische Energiewerte benutzt werden. Verf. vermutete, daß mit

empirischen Energiewerten für verbotene Linien genauere Linienstärken erhalten werden. Um diese Auffassung zu stützen, berechnet Verf. Formeln für die Linienstärke verbotener Übergänge zwischen den Termen der Konfiguration $1s^2 2s^2 2p^2$ unter Berücksichtigung der Wechselwirkung mit $1s^2 2p^4$ für magnetische Dipol- und elektrische Quadrupolstrahlung mit Hilfe der SLATERSchen Parameter durch Störungsrechnung und vergleicht mit nach SHORTLEY ohne Konfigurationswechselwirkung berechneten Formeln, in die statt der SLATERSchen aber Energieausdrücke eingesetzt werden, die die Konfigurationswechselwirkung berücksichtigen. Es zeigt sich, daß dadurch immerhin der größte Teil der Konfigurationswechselwirkung erfaßt wird, womit für den speziellen Fall die Vermutung des Verf. bestätigt wird. In entsprechender Weise wird die Störung der $1s^2 2s^2 sp^4$ -Konfiguration durch $1s^2 2p^6$ behandelt (was rechnerisch einfacher ist, da letztere Konfiguration nur den Term 1S_0 hat). Numerische Berechnungen im astrophysikalisch wichtigen Ca XV-Spektrum auf Grund des abgeleiteten Formelapparates bestätigen ebenfalls die Vermutung. Bartholomeyczzyk.

A. V. Phelps. *Lifetime of imprisoned resonance radiation in neon*. Phys. Rev. (2) **100**, 1230, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Schön.

3583 R. P. Bell and D. A. Long. *Polarizability and internuclear distance in the hydrogen molecule and molecule-ion*. Proc. roy. Soc. (A) **203**, 364—374, 1950, Nr. 1074. (10. Okt.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Die Arbeit gibt einen ausführlichen kritischen Bericht über die bis zum Datum von verschiedenen Autoren durchgeführten Rechnungen der Polarisierbarkeit von H_2^+ und H_2 . Auch die Gewinnung der Experimentaldaten wird kurz beschrieben. Danach führen die Autoren selbst die Berechnungen mit Hilfe der Variationsmethode durch. Die eingesetzte Funktion ist bei H_2 : $\Psi_0 = [\psi_a(1) + \psi_b(1)] [\psi_a(2) + \psi_b(2)]$ mit einem einzigen Parameter c in: $\psi = e^{-cr}$. Bei H_2^+ ist Ψ_0 analog. Für die Berücksichtigung des Außenfeldes wird ein zweiter Parameter X benutzt nach der Art: $\Psi = \Psi_0 (1 + X [x(1) + x(2)])$. Hier sind a und b die Kerne, (1) und (2) die beiden Elektronen. Trotz der einfachen Funktion mit nur 2 Parametern erhalten die Autoren ein besseres Ergebnis als andere mit 3 bis 6 Parametern. Das ist zweifellos ein Zufall. Wichtig ist, daß die Autoren mit ihrer einfachen Funktion mehrere Atomabstände berechnen konnten, während in anderen Arbeiten durchweg nur der Gleichgewichtszustand behandelt wird.

v. Mohrenstein.

3584 Alexandre Laforgue. *Diagrammes des triatomes symétriques*. Cah. Phys. 1955, S. 9—26, Nr. 53. (Jan.) Wolff.

3585 Per-Olov Löwdin. *On the molecular-orbital theory of conjugated organic compounds with application to the perturbed benzene ring*. J. chem. Phys. **21**, 496 bis 515, 1953, Nr. 3. (März.) (Durham, North Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Die Substitution eines oder mehrerer Heteroatome in ein konjugiertes organisches Molekül wird als Störung betrachtet und ihr Einfluß auf Eigenschaften der einzelnen molekularen Elektronenbahnen (orbitals) untersucht. Behandelt werden die Energien der Bahnen, ferner die Ladungs- und Bindungsgrade sowie die sogenannten Mutabilitäten, die Ableitungen der Ladungs- und Bindungsgrade. Die Überlappung wird ausführlich diskutiert. Die Ergebnisse sind unabhängig von empirischen Parametern, sie lassen sich auch bei Benützung antisymmetrischer molekularer Wellenfunktionen anwenden. Numerische Berechnungen werden am Benzol ausgeführt, hier sind die angeführten Größen tabelliert. Das chemische Gesetz der alternierenden Polarität des gestörten Rings kann bestätigt

werden. Für die Dipolmomente gilt die Regel der Vektoraddition auch für die Beiträge der beweglichen π -Elektronen.

M. Wiedemann.

3586 E. Bayer und K. H. Hauser. *Eisen(III)-Komplexe mit 3 ungepaarten Elektronen*. *Experientia* 11, 254—255, 1955, Nr. 7. (15. Juli.) (Heidelberg, Max Planck-Inst. Med. Forschg., Inst. Chem.) Schön.

3587 Margaret I. Christie, Anna J. Harrison, R. G. W. Norrish and G. Porter. *The recombination of atoms. II. Causes of variation in the observed rate constant for iodine atoms*. *Proc. roy. Soc. (A)* 231, 446—457, 1955, Nr. 1187. (20. Sept.) (Cambridge, Univ., Dep. Phys. Chem.) Verff. berichten über eine erneute Untersuchung der Rekombination der Jodatome in Gegenwart eines inerten Gases über einen größeren Bereich der experimentellen Bedingungen und zeigen, daß das einfache Gesetz $-\frac{dI}{dt} = k(I)^2(M)$ nicht beobachtet werden konnte. Für jedes der inerten Gase wächst k , die experimentell bestimmte termolekulare Verhältniskonstante mit dem Verhältnis I_2/M , wo I_2 und M die Konzentrationen der Jodmoleküle und der inerten Gasmoleküle bedeuten. Außer bei niedrigen I_2/M -Werten ist k eine lineare Funktion von $[I_2/M]$, die Steigung ist für alle fünf inerten Gase dieselbe. Verff. postulieren eine termolekulare Reaktion $I + I + I_2 = I_2 + I_2'$ mit einer Verhältniskonstanten $k = 470 \cdot 10^{-32} \text{ ml}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{sec}^{-1}$ zur Erklärung der linearen Beziehung. Durch Extrapolation der Werte von k_M ergeben sich für die 3. Ordnung-Verhältniskonstante für die fünf inerten Gase folgende Werte:

M	He	Ne	A	Kr	Xe
$10^{33} k_M (\text{ml}^3 \cdot \text{mol}^{-3} \cdot \text{sec}^{-1})$	0,67	0,92	1,84	2,25	2,99

Riedhammer.

3588 D. H. Rank. *Limitation to the precision of molecular constants determined with a diffraction grating*. *J. opt. Soc. Amer.* 44, 341, 1954, Nr. 4. (Apr.) (State College, Penn., State Univ.) An Hand allgemeiner Überlegungen über die mit Beugungsgittern erzielbare Genauigkeit bei Wellenlangenbestimmungen, wobei die Güte des Gitters, die Intensität der Spektrallinie und der betreffende Spektralbereich diskutiert werden, wird die maximale Genauigkeit von daraus ermittelten molekularen B-Werten abgeschätzt. Es ergibt sich, daß für gute Gitter $k = d\lambda/\lambda$ -Werte zwischen 2 und $5 \cdot 10^{-7}$ erreichbar sind, was im photographischen UR bei intensiven Linien dB-Werte von $1 \cdot 10^{-4}$ und größer bedingt. Für kürzere Wellenlängen liegen die Verhältnisse ungünstiger, wie sich aus der Abschätzung $\pm dB = \pm kv/2(1 - \frac{1}{2})$ entnehmen läßt (I = Intensität der Linie).

P. Haug.

3589 J. Vincent-Geisse. *Mesures d'intensité et de largeur de raies d'absorption dans l'infrarouge. Application à l'oxyde de carbone*. *J. Phys. Radium* 15, 539—540, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Paris, Lab. Rech. Phys. Sorbonne.) Weidemann.

3590 J. R. Saraf. *Raman spectra of some simple and complex halides of cadmium*. *Sci. of Light* 4, 72—77, 1955, Nr. 1. (Aug.) (Lucknow, Ind., Univ., Phys. Dep.) Im Zusammenhang mit der Frage nach der Autokomplexbildung in Cadmium-halogenidlösungen wurden die RAMAN-Spektren der wässrigen Lösungen von CdX_2 , $\text{KX} \cdot \text{CdX}_2$, $2\text{KX} \cdot \text{CdX}_2$ mit $X = \text{Cl, Br und J}$ sowie die RAMAN-Spektren von kristallinem CdBr_2 und CdJ_2 untersucht. Hiernach findet in Chloridlösungen keine Autokomplexbildung statt und in Bromidlösungen erst bei $2\text{KBr} \cdot \text{CdBr}_2$. Bei allen Jodidlösungen und im kristallinen CdJ_2 hat man auf Grund der Autokomplexbildung CdJ_4^{2-} -Ionen anzunehmen.

Hampel.

3591 J. R. Saraf. *Raman spectra of iodic acid at different dilutions*. *Sci. of Light* 4, 78—84, 1955, Nr. 1. (Aug.) (Lucknow, Ind., Univ., Phys. Dep.) Die RAMAN-

Spektren wässriger Lösungen von Jodsäure im Konzentrationsbereich 0,03 n bis 4,5 n sowie von Kaliumjodat wurden gemessen. Auf Grund der Ergebnisse ist anzunehmen, daß bei größeren Konzentrationen als 0,9 n die Jodsäure als trimere Molekel vorliegt. Zwischen 0,9 n und 0,04 n sind vorzugsweise dimere Molekeln und unterhalb 0,04 n monomere Molekeln bzw. JO_3^- -Ionen vorhanden.

Hampel.

3592 A. Langseth. *Spectres infrarouges et Raman de molécules linéaires simples*. J. Phys. Radium 15, 614, 1954, Nr. 7/9. (Juli/Sept.) (Copenhagen, Kobenhavns Univ. Kemiske Lab.) Weidemann.

3593 San-Ichiro Mizushima, Masamichi Tsuboi, Takehiko Shimanouchi und Yoshizo Tsuda. *Spectroscopic investigation of the strength of hydrogen bonds formed by amides*. Spectrochim Acta 7, 100—107, 1955, Nr. 2. (Apr.) (Tokyo Univ., Fac. Sci., Chem. Lab.) Die von den Verf. schon früher beschriebene Methode zur Messung der Bindungsstärke der Wasserstoff-Bindung (S. MIZUSHIMA, T. SHIMANOUCHI, S. NAGAKURA, K. KURATANI, M. TSUBOI, H. BABA und O. FUJIOKA, J. Amer. Chem. Soc. 1950, 72, 3490), nämlich Mischung eines H-Gebers mit einem H-Empfänger in einem nichtpolaren Lösungsmittel und Messung der Frequenz und Intensität der Absorptionsbanden, wird nun auf die CO-Gruppe als Protonenempfänger und die NH-Gruppe als Protonengeber angewandt. Als Protonengeber dienen: Phenol, N-Methylacetamid, Aethanol, Diäthylamin, Anilin, Acetanilid, als Empfänger: N, N-Dimethylacetamid, Aceton, N-Methylacetamid, Äthyläther und Aceton, als Lösungsmittel: Petroläther, Tetrachlorkohlenstoff und Iso-Octan. Die Absorptionskurven des Phenols im Bereich 2,6 bis 3,4 μ in Tetrachlorkohlenstoff mit steigendem Zusatz von N, N-Dimethylacetamid sowie im gleichen Bereich in Tetrachlorkohlenstoff mit Zusatz von Aceton und N-Methylacetamid werden gegeben, sowie die Absorptionskurven des Phenols im Ultraviolett von 2650 Å bis 2950 Å in Iso-Octan bei gleichfalls wechselnden Zusätzen. Aus der Bandenverschiebung wird die Tendenz der CO-Gruppe zur Protonenabgabe und die der jeweiligen Empfänger zur Aufnahme abgeleitet und die Gleichgewichtskonstanten K, die Differenz der Freien Energie ΔF bzw. die Energiedifferenz ΔE sowie Entropiedifferenz ΔS der betreffenden Reaktionen berechnet. Es zeigt sich, daß die Tendenz zur Aufnahme von Protonen bei der CO-Gruppe der Peptide größer ist als bei der von Estern. Die Tendenz zur Abgabe von Protonen ist bei der NH-Gruppe der Anilide von gleicher Größenordnung wie bei den Phenolen. Die Bildung von assoziierten Molekeln läßt sich gut verfolgen durch Intensitätsmessungen der Banden bei 2,88 μ (dem freien NH zugehörend) bei 2,96—3,13 μ und bei 3,22 μ (dem gebundenen NH zugehörend). In Chloroformlösungen ist die Dissoziation assoziierter Moleküle noch stärker ausgeprägt als in Tetrachlorkohlenstoff.

Pruckner.

3594 B. Witkop. *Spectrophotometric differences between aminoheterocyclic bases and their salts*. Experientia 10, 420—423, 1954, Nr. 10. (15. Okt.) (Washington, D. C., Nat. Inst. Health.) Schön.

3595 C. Ia Lau. *Une anomalie dans les spectres d'absorption infrarouges de certains para di-alkyl benzènes*. J. Phys. Radium 15, 623—625, 1954, Nr. 7/9 (Juli/Sept.) (Amsterdam, Koninkl./Shell-Lab.) Weidemann.

3596 R. H. Wilcox. *A simple microwave correlator*. Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 42, 1512—1515, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Washington, Naval Res. Lab.) Der Autor beschreibt eine Anordnung zur Ermittlung der Kreuz- und Autokorrelationsfunktion von Mikrowellenspektren. Die dazu notwendigen Rechenoperationen sind Multiplikation und Mittelwertbildung. Zur Bestimmung der Autokorrelation wird zusätzlich noch ein Element mit variabler zeitlicher Verzögerung ge-

braucht; dazu findet eine Leitung veränderbarer Länge Verwendung. Eine Anzeige des zeitlichen Mittelwertes ist durch die Trägheit des Anzeigeeinstrumentes gewährleistet. Die Multiplikation der beiden Zeitvorgänge erfolgt in einem Ringmodulator mit Kristalldioden. Das Mikrowellenspektrum soll über coaxiale Leitungen mit geerdetem Außenmantel an den Modulator gebracht werden; deshalb muß die übliche Ausführung eines Ringmodulators (abgestimmte Brücke) geändert werden (nicht mehr abgestimmt). Dies hat zur Folge, daß außer dem Richtstrom, der dem zeitlichen Mittelwert des Produktes der beiden Zeitfunktionen proportional ist, noch ein Strom auftritt, der von der Größe der beiden Zeitfunktionen selbst abhängt. Praktisch bedeutet dies eine Verschiebung der Abszissenachse in der Darstellung der Korrelationsfunktion, die nicht stört. Für Autokorrelationsfunktionen ist die Größe dieser Verschiebung $1/3$ des Maximalwertes der Korrelationsfunktion (Wert an der Stelle Null). Mit dieser Anordnung wurde die Autokorrelationsfunktion einer Sinus-Schwingung (1100 MHz) und eines Rauschspektrums (1000–1200 MHz) aufgenommen. Die Ergebnisse sind befriedigend. Der dynamische Bereich des Korrelators ist relativ gering, da die Kristalldioden bei sehr kleinem Pegel arbeiten müssen. Als Vorteil der Anordnung wird der weite Frequenzbereich und der einfache Aufbau angegeben.

R. Müller.

3597 A. Honig, M. Mandel, M. L. Stitch and C. H. Townes. *Microwave spectra of the alkali halides*. Phys. Rev. (2) **96**, 629–642, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Mit einer bis 930 °C heizbaren STARK-Absorptionszelle wurden die Rotationsabspektren von LiBr, LiJ, NaCl, NaBr, NaJ, KCl, KBr, KJ, RbCl, RbBr, RbJ, CsF, CsCl, CsBr und CsJ im Mikrowellenbereich zwischen 17000 und 40000 MHz gemessen. Tabellen der hieraus gewonnenen Rotationskonstanten, Rotations-Schwingungs-Kopplungskonstanten, Trägheitsmomente, Atomabstände, Quadrupol-Kopplungskonstanten, elektrischen Dipolmomente und Isotopenmassen-Verhältnisse. Diskussion dieser Daten und Vergleich mit den nach anderen Methoden gewonnenen Werten. W. Maier.

3598 Ali Javan and A. Engelbrecht. *Microwave absorption spectra of MnO₃F and ReO₃Cl*. Phys. Rev. (2) **96**, 649–658, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Phys.; Philadelphia, Penn., Temple Univ., Res. Inst.) Im Mikrowellenbereich zwischen 23000 und 26000 MHz wurden die Rotationsübergänge $J = 2 \rightarrow 3$ von $\text{Mn}^{55}\text{O}_3^{16}\text{F}$ und $\text{Mn}^{55}(\text{O}^{18})_2\text{O}^{18}\text{F}$, sowie $J = 4 \rightarrow 5$ und $5 \rightarrow 6$ von $\text{Re}^{185}\text{O}_3^{13}\text{Cl}^{35}$ und $\text{Re}^{187}\text{O}_3^{14}\text{Cl}^{35}$ mit Auflösung der Hyperfeinstruktur gemessen. Ergebnisse für MnO_3F : $r_{\text{Mn-O}} = 1,586 \pm 0,005 \text{ \AA}$, $r_{\text{Mn-F}} = 1,724 \pm 0,005 \text{ \AA}$, Winkel = $\text{O-Mn-F} = 108^\circ 27' \pm 7'$, $\mu_{\text{el}} = 1,5 \pm 0,2 \text{ D}$, Quadrupol-Kopplungskonstante $eQq = 16,8 \text{ MHz}$, Kern-Quadrupolmoment des $\text{In}^{55} = 0,55 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$. Bei ReO_3Cl wurden folgende eQq -Werte gefunden (in MHz): 253 ± 6 (Re^{187}), 270 ± 6 (Re^{185}) und -34 (Cl^{35}). Diskussion dieser Daten hinsichtlich der Elektronenstruktur von MnO_3F und ReO_3Cl . W. Maier.

3599 J. O. Artman and J. P. Gordon. *Absorption of microwaves by oxygen in the millimeter region*. Phys. Rev. (2) **96**, 1237–1245, 1954, Nr. 5. (1. Dez.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Verff. maßen die Absorptionskoeffizienten und Linienbreiten der bei 60000 MHz gelegenen Absorptionslinien des O_2 bei Gasdrücken (p) von 2–10 mm Hg, $1/4$, $1/2$ und 1 Atm an reinem O_2 sowie an O_2 - N_2 -Mischungen. Der Linienbreitenparameter $\Delta\nu/p$ der O_2 - O_2 -Verbreiterung wurde unabhängig vom Rotationszustand zu $1,94 \pm 5 \text{ MHz/mm Hg}$ gefunden. Für die O_2 - N_2 -Wechselwirkungen ist er um den Faktor 0,75 kleiner. Die Ergebnisse lassen sich durch alleiniges Wirken von Dispersions- und Austauschkräften erklären. Dipol-Dipol-, Quadrupol- und magnetische Dipolwechselwirkungen spielen keine Rolle zu spielen. W. Maier.

3600 B. Rosenblum and A. H. Nethercot jr. *Microwave spectra of tritium iodide and tritium bromide.* Phys. Rev. (2) **97**, 84—85, 1955, Nr. 1. (1. Jan.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Im Mikrowellenbereich zwischen 100 000 und 200 000 MHz wurden die Rotationsübergänge $J = 0 \rightarrow 1$ von TJ^{127} , TBr^{79} und TBr^{81} mit Auflösung der Hyperfeinstruktur gemessen. Die Kernquadrupol-Kopplungskonstanten eQq ergaben sich zu -1823 ± 3 (J^{127}), 528 ± 2 (Br^{79}) und 442 ± 2 (Br^{81}) MHz. Mit den Mikrowellendaten für DJ und DBr ergibt sich das Massenverhältnis T/D zu $(1,49747 \pm 1) \cdot 10^{-6}$. Der Einfluß der Elektronenhülle des Moleküls auf diesen Wert wird diskutiert. W. Maier.

3601 Albert W. Jache, Gilbert S. Blevins and Walter Gordy. *Millimeter wave spectra of SbH_3 and SbD_3 .* Phys. Rev. (2) **97**, 680—683, 1955, Nr. 3. (1. Febr.) (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Im Mikrowellenbereich zwischen 80 000 und 180 000 MHz wurden die Rotationsübergänge $J = 0 \rightarrow 1$ von $\text{Sb}^{121}\text{H}_3$, $\text{Sb}^{123}\text{H}_3$, $\text{Sb}^{121}\text{D}_3$ und $\text{Sb}^{123}\text{D}_3$ mit Auflösung der Hyperfeinstruktur gemessen. Ergebnisse für SbH_3 : $r_{\text{Sb-H}} = 1,7073 \pm 0,0025$ Å, Winkel $\text{H-Sb-H} = 91^\circ 18' \pm 20'$, Kernquadrupol-Kopplung $eQq = 458,7 \pm 0,8$ (Sb^{121}) und $586,0 \pm 0,8$ (Sb^{123}) MHz, magnetische Kopplungskonstante $A = 0,33$ (Sb^{121}) und $0,18$ (Sb^{123}) MHz, elektrisches Kernquadrupolmoment Q (in 10^{-24} cm²) = $-0,8$ (Sb^{121}) und $-1,0$ (Sb^{123}). Entsprechend für SbD_3 : $r_{\text{Sb-D}} = 1,7021 \pm 0,0025$, $\text{D-Sb-D} = 90^\circ 56' \pm 20'$, $eQq = 465,4 \pm 0,8$ (Sb^{121}) und $592,8 \pm 0,8$ (Sb^{123}), $A = \sim 0,9$ (Sb^{121}) und $\sim 0,07$ (Sb^{123}). W. Maier.

3602 Gilbert S. Blevins, Albert W. Jache and Walter Gordy. *Millimeter wave spectra of AsH_3 and AsD_3 .* Phys. Rev. (2) **97**, 684—686, 1955, Nr. 3. (1. Febr.) (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Im Mikrowellenbereich zwischen 100 000 und 230 000 MHz wurden die Rotationsübergänge $J = 0 \rightarrow 1$ von As^{75}H_3 und As^{75}D_3 mit Auflösung der Hyperfeinstruktur gemessen. Ergebnisse für AsH_3 : $r_{\text{As-H}} = 1,5192 \pm 0,002$ Å mit Winkel H-As-H zu $91^\circ 50' \pm 20'$ angenommen, Kernquadrupolkopplungskonstante $eQq = -160,0 \pm 0,4$ MHz, magnetische Kopplungskonstante $A = 0,33$ MHz. Entsprechend für AsD_3 : $r_{\text{As-D}} = 1,5145 \pm 0,002$ mit $\text{D-As-D} = 91^\circ 31'$, $eQq = -165,9 \pm 0,4$, $A = 0,07$. W. Maier.

3603 Charles A. Burrus, Walter Gordy, Ben Benjamin and Ralph Livingston. *One-to-two millimeter wave spectra of TCl and TBr .* Phys. Rev. (2) **97**, 1661—1664, 1955, Nr. 6. (15. März.) (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.; Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Im Mikrowellenbereich zwischen 1 und 2 mm wurde der Rotationsübergang $J = 0 \rightarrow 1$ von H^{35}Cl und H^{35}Br für jeweils beide Halogenisotope gemessen. Die Atomabstände ergaben sich zu $r_{\text{H-Cl}} = 1,27456$ Å, $r_{\text{H-Br}} = 1,41443$ Å, die Quadrupolkopplungskonstanten eQq (in MHz) zu $67,0 \pm 0,6$ (Cl^{35}), $53,0 \pm 0,6$ (Cl^{37}), 530 ± 2 (Br^{79}) und 443 ± 2 (Br^{81}). Das Massenverhältnis $\text{H}^3/\text{H}^1 = 1,49747$. W. Maier.

3604 Roy S. Anderson. *Variation of line width with rotational state and temperature in the microwave spectrum of OCS .* Phys. Rev. (2) **97**, 1654—1660, 1955, Nr. 6. (15. März.) (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Im Mikrowellenbereich zwischen 24 000 und 200 000 MHz wurden an OCS die Linienbreiten der Rotationsübergänge $J = 1 \rightarrow 2$, $3 \rightarrow 4$, $5 \rightarrow 6$, $7 \rightarrow 8$, $9 \rightarrow 10$, $11 \rightarrow 12$, $13 \rightarrow 14$ und $15 \rightarrow 16$ bei 300 und 195°K gemessen. Es zeigt sich, daß die Stoßdurchmesser unabhängig von der Temperatur und nahezu lineare Funktionen der Rotationsenergien sind. Die Linienbreiten können durch einen von J unabhängigen Dipol-Dipol-Wechselwirkungs-Anteil und einen von J abhängigen Beitrag der Rotations-Resonanz-Wechselwirkung erklärt werden. W. Maier.

3605 W. Low. *Fermi resonance in the microwave spectrum of linear XYZ molecules.* Phys. Rev. (2) **97**, 1664—1667, 1955, Nr. 6, (15. März.) (Jerusalem, Israel, Hebrew Univ., Dep. Phys.) Die Konstanten der Rotations-Schwingungs-Wechselwirkung von OCS und OCSe zeigen gewisse Unstimmigkeiten, die von dem Verf. durch FERMİ-Resonanz zwischen den Schwingungsniveaus $[v_1, v_2, v_3]$ und $[v_1-1, v_2+2, v_3]$ erklärt werden können. Ähnliches zeigt sich auch bei JCN.

W. Maier.

3606 Russell D. Johnson, Rollie J. Myers and William D. Gwinn. *Microwave spectrum and dipole moment of ethylenimine.* J. chem. Phys. **21**, 1425, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem.) Im Mikrowellenbereich von 18000 bis 41000 MHz wurden 20 Rotationslinien des asymmetrischen Kreisels $\text{CH}_2\cdot\text{NH}$ $\cdot\text{CH}_2$ gemessen und mittels STARKE-Effekt Analyse zugeordnet. Die Rotationskonstanten ergaben sich zu $a = 22736,1$; $b = 21192,3$ und $c = 13383,3$ MHz, die Komponenten des elektrischen Dipolmoments zu $\mu_b = 1,67 \pm 0,01$ und $\mu_c = 0,89 \pm 0,01$ D. Das Gesamtmoment von $\mu = 1,89$ D bildet mit der b-Achse einen Winkel von $28,0^\circ \pm 0,2^\circ$.

W. Maier.

3607 Donald H. Baird and George R. Bird. *A method for the estimation of the relative intensities of microwave absorption lines.* Rev. sci. Instrum. **25**, 319—323, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.) Unter bestimmten Voraussetzungen ist die Wechselstromkomponente des Kristallgleichrichterstroms eines STARK-Modulations-Mikrowellenspektrographen proportional dem Absorptionskoeffizienten α der untersuchten Substanz. Verf. beschreiben eine experimentelle Methode zur Messung der Intensitätsverhältnisse benachbarter Absorptionslinien nach diesem Prinzip und prüfen dieselbe an den OCS-Linien bei 24000 MHz.

W. Maier.

3608 George R. Bird. *Note on the estimation of absolute absorption intensities with a Stark-modulated microwave spectrograph.* Rev. sci. Instrum. **25**, 324—326, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.) Die in der vorstehend referierten Arbeit beschriebene Methode kann auch zur Absolutmessung von Absorptionskoeffizienten ausgebaut werden. Bei CH_3Cl findet man auf diese Weise Werte, die um 15 bis 25% unter den berechneten Werten liegen.

W. Maier.

3609 Norman F. Ramsey. *Interactions nucléaires dans les molécules (expériences de jets moléculaires).* J. Chim. phys. **52**, 362, 1955, Nr. 5. (Mai.) Verf. berichtet über die mit einem magnetischen Molekularstrahl-Radiofrequenzspektrographen von sehr großem Auflösungsvermögen gewonnenen Spektren der Wasserstoffmoleküle verschiedener Isotopenzusammensetzung.

Nöldeke.

3610 Gunnar Erlandsson. *A microwave spectrometer and its applications to some organic molecules.* Ark. Fys. **9**, 399—434, 1955, Nr. 5 (Nr. 28).

H. Ebert.

3611 D. A. Ramsey. *Absorption spectra of SH and SD produced by flash photolysis of H_2S and D_2S .* J. chem. Phys. **20**, 1920—1927, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Phys.) Mit einem Gitterspektrographen wurden die (0,0)- und (1,0)-Banden im Absorptionsspektrum des SH und SD untersucht. Für die Aufnahmen war die Meßröhre mit H_2S bzw. D_2S von 10 Torr gefüllt worden. Von den photolytischen Zersetzungsprodukten wurden zwölf Zweige der (0,0)-Bande ermittelt. Aus der (1,0)-Bande, bei deren Untersuchung 200 Torr He zugesetzt wurde, konnten nur die stärksten Zweige gemessen werden. Die Bandenkonstanten ließen sich mit großer Genauigkeit aus den experi-

mentellen Daten berechnen. Die diffusen Rotationslinien der (1,0)-SH-Bande deuten auf eine Prädissoziation im ersten Schwingungsniveau des $^2\Sigma^+$ -Zustandes. Für die Dissoziationsenergie des SH im Grundzustand lassen sich somit eine untere und eine obere Grenze von 92,7 bzw. 66,3 kcal angeben. W. Heß.

3612 P. Proisy. *Particularités relevées dans le spectre de l'ammoniac à basse pression.* J. Phys. Radium **15**, 44 S—46 S, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Lyon, Obs.) Kurze Mitteilung eines Vortrages, gehalten am 15. Januar 1954. Untersuchungen am Ammoniakspektrum bei einem Druck von 0,1 Torr führten zur Auffindung des Bandenspektrums des NH. Nach einigen Erläuterungen der bisher vorliegenden Untersuchungen und der dabei auftretenden Probleme gibt der Verf. einen kurzen Überblick über seine neuesten Untersuchungen auf diesem Gebiet. Nach einigen Angaben über die benutzte Apparatur werden von der großen Zahl der beobachteten Banden in den verschiedenen Spektralgebieten, die dem NH zugeordnet sind, die folgenden ausführlicher behandelt: im Ultraviolett der Übergang $d^2\Sigma \leftarrow \pi$ bei 2530 Å, im Roten bei 6096 Å, im Grünen bei 5070 Å, 5022 Å und 4925 Å und im Violetten bei 4248 Å und bei 4350 Å (sehr schwach).

C. Meyer.

3613 W. C. Walker and G. L. Weissler. *Light absorption and photoionization in NO and N₂O.* Phys. Rev. (2) **100**, 1231, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Southern California.)

3614 Carl Kenty. *UV continuum of the Xe HG⁺ molecule.* Phys. Rev. (2) **100**, 1231, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nela Park, Gen. Electr. Co.)

3615 A. C. Faire and George W. Griffing. *Low-pressure afterglow studies in nitrogen.* Phys. Rev. (2) **100**, 1231, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Air Force Cambridge Res. Center.)

Schön.

3616 T. L. Cottrell and N. Ream. *Transition probability in molecular encounters. I. The evaluation of perturbation integrals.* Trans. Faraday Soc. **51**, 159—171, 1955, Nr. 2 (Nr. 386.) (Febr.) (Stevenston, Ayr., Imp. Chem. Industr. Ltd., Nobel Div.)

H. Ebert.

3617 O. R. Foz, J. F. G. Banda und A. P. Masiá. *Molekularassoziation in Alkoholdämpfen.* Z. Elektrochem. **56**, 569—573, 1952, Nr. 6. (Sept.) (Madrid, Inst. Phys. Chem. „A. de G. Rocasolano“.) Bei einer Reihe von Alkoholen: Methyl-, Äthyl-, Propyl-, Butyl-, Isopropyl-, sekundärer Isobutyl- und tertiärer Butylalkohol wurde bei Temperaturen von 100—110 °C die Abhängigkeit der Wärmeleitfähigkeit vom Druck im Bereich bis zu 950 Torr gemessen. Bei sämtlichen Alkoholen, besonders ausgeprägt beim Methanol, steigt die Wärmeleitfähigkeit mit dem Druck an. Hieraus können Schlüsse auf die Assoziation der Alkoholmoleküle gezogen werden. Die Assoziationswärmen ergaben sich zu rund 7 kcal, die Assoziationsgrade zu rund 4—5% beim Siedepunkt und Atmosphärendruck. Beim Methanol muß daneben im Gaszustand die Assoziation zu Dreiermolekülen angenommen werden.

M. Wiedemann.

3518 J. Timmermans. *Le diagnostic des antipodes correspondants.* J. Chim. phys. **49**, 162—173, 1952, Nr. 3. (März.) (Bruxelles, Univ.) Verf. gibt einen Überblick über die Methoden der Zuordnung einer bestimmten stereochemischen Konfiguration zu einem der optischen Antipoden, durch Substitutionsreaktionen, durch Vergleich des Ausmaßes der optischen Drehung und durch Reaktionen, bei denen die Zahl der asymmetrischen C-Atome verändert wird. Weiterhin behandelt er ausführlich das Verfahren der „Synkristallisation“ eines Antipoden

der einen Substanz mit einem Antipoden der Vergleichssubstanz. Er definiert dabei die Begriffe: racemisch, pseudoracemisch und partiell racemisch. Besitzen die beiden Antipoden dieselbe Konfiguration, so kommt es zur Bildung von Mischkristallen oder eines Eutektikums. Besitzen sie jedoch die entgegengesetzte Konfiguration, so entsteht ein aktives Racemat oder Quasi-Racemat, d. h. ein äquimolarer Komplex vom Typ d-Chlorbernsteinsäure + l-Brombernsteinsäure, der noch eine optische Aktivität aufweist. Experimentell wird durch thermische Analyse die Erstarrungskurve bestimmt, die Schmelzdiagramme aufgenommen, die Löslichkeitsisothermen ermittelt, kryoskopische Untersuchungen durchgeführt oder die Verteilungskoeffizienten bestimmt. Die Arbeit bringt eine Zusammenstellung der Ergebnisse der Belgischen Schule an vielen optisch aktiven Verbindungen.

M. Wiedemann.

3619 Hugo Seemann. *Neue Methoden zur projektiven Abbildung des Kristallbaues mittels Röntgenstrahleninterferenzen.* Z. Metallk. **46**, 722—730, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Konstanz.) Der vom Verf. 1917 (Ann. Phys. 53) aufgestellte Bündelungssatz enthält die Bedingungen zur gleichzeitigen projektiven Abbildung sämtlicher Strukturflächen eines Einkristalls durch beliebig lange echte Spektrallinien bei homozentrischer Bündelung der erzeugenden monochromatischen Strahlen vor oder hinter dem Kristall. Er beruht auf der Invarianz der Winkelabbildungen gegen Translationen (Strahlenrichtungsumkehr, Lochkameramethode). Als letzte Frucht dieses Satzes wird die projektive Zonenselektion dieser Vorwärts-Langliniendiagramme mit Hilfe von zwei Scheibenblenden am Beispiel des monoklinen Coronen $C_{24}H_{12}$, eines polycyclischen höchstsymmetrischen Aromaten, beschrieben. Die ohne diese Auswahlvorrichtung unbrauchbaren Diagramme werden nicht nur auf die Spektrallinien (Hyperbeln geringer Krümmung) ganz weniger Flächen reduziert, sondern sind auch in ihrer Linienkonfiguration so charakteristisch, daß die Elementarzelle aus den Diagrammen winkeltreu zusammengesetzt werden kann, wobei das Zusammenpassen an den Rändern durch die dort austretenden Spektrallinienpaare, die je zwei Flächen gemeinsam sind, einen Irrtum ausschließt. Eins der Diagramme zeigt ohne reziproke Umzeichnung als kleinstes Parallelogramm die schiefwinklige Wand der Zelle und kann unmittelbar ausgemessen werden. Das zweite gewährt nach Umzeichnung genau seiten- und winkeltreu den Einblick in die parkettmusterartige Wab der δ - C_6 -Ringe, parallel in Richtung ihrer Ebenen auf das Diagramm projiziert. Die Umzeichnung beruht auf einem geometrisch sehr einfachen Translationsverfahren des Achsenbüschels der Hyperbelscharen. Die Schwärzungsmessung der Linien kann außerordentlich genau ausgeführt werden, weil deren ganze Länge von 10 cm (an Stelle von Punkten der Punktdiagramme) zur Verfügung steht. Die umgezeichneten Scharen von äquidistanten Geraden der einzelnen Zonendiagramme sind photographisch getreue Abbildungen der Schnittgeraden der abgebildeten Netzebenen, praktisch 3—11 Netzebenen jeder Strukturfläche der ausgesonderten Zone. Elf Figuren, acht Diagramme, keine Apparatebeschreibung. Eigenliteratur: 13 meist große Publikationen von 1916—1943. Vortrag Tübingen 1951 Physik. Verhandl.

H. Seemann.

3620 Viktor Hauk und Johanna Hauk. *Debye-Scherrer-Interferenzen bei Bragg-Winkel um 85° .* Z. angew. Phys. **7**, 321—323, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Aachen Rheinl.-Westf. T. H., Inst. Werkstoffk.) Auf DEBYE-SCHERRER-Aufnahmen bei BRAGGSchen Winkeln um 85° tritt bei bewegter grobkristalliner Probe ein Auflösen der DEBYE-SCHERRER-Ringe in einzelne Streifen auf. Sie werden durch die Geometrie der Aufnahmeanordnung, die Divergenz des Röntgenbündels sowie durch die Linienbreite verursacht. Die Form der Streifen hängt von der Lage des einfallenden Röntgenstrahles zur Rotationsachse der Probe und damit von der Lage von Werkstoffoberfläche und Filmebene zueinander ab, wenn man den

einfallenden Strahl senkrecht zur Filmebene annimmt. Es wird für den ganz allgemeinen Fall (beliebige Lage von Werkstoffoberfläche zur Filmebene) die Kurvenform dieser Streifen in vektorieller Darstellung berechnet. Für zwei Sonderfälle wird an Hand der allgemein abgeleiteten Formel die Kurvenform bestimmt und durch entsprechende Aufnahmen bestätigt. J. Hauk.

3621 Yin-Yuan Li and R. Smoluchowski. *Diffraction of X-rays by lattice imperfections.* Phys. Rev. (2) **94**, 751, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Für kleine Verschiebungen von n Atomen wird die zugehörige Phasenänderung und der diffuse Streuanteil, für eine Kantenversetzung die diffuse Streustrahlung in der Nähe eines BRAGGSchen Maximums berechnet. Dahme.

3622 Yin-Yuan Li and R. Smoluchowski. *On the theory of X-ray small-angle scattering.* Phys. Rev. (2) **94**, 866—871, 1954, Nr. 4. (15. Mai.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Metals Res. Lab.)

Yin-Yuan Li and R. Smoluchowski. *The Fourier analysis of X-ray small-angle scattering.* Ebenda S. 1435, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Der physikalische Inhalt der FOURIER-invertierten Intensitätsverteilung für den Kleinwinkelbereich außerhalb der BRAGGSchen Beugungsmaxima wird als Elektronendichteverteilung des Kontinuum-Modells diskutiert. Allgemeine Richtlinien werden für die Wahl der Vorzeichen gegeben. Die Ergebnisse werden auf die Arbeit von C. B. WALKER und A. GUINIER über die Streuung an Al-Ag-Legierungen (Acta Metallurgica **1**, 568, 1953) und auf die Interpretation der $\ln J \cdot k^2$ -Kurven angewendet. Schließlich wird gezeigt, daß es möglich ist, Aussagen über die gestreute Intensität von Streuzentren zu machen, deren Elektronendichteverteilung in bezug auf eine Koordinate ungerade ist, ohne die Dichtefunktion im einzelnen zu kennen. Das wichtigste Anwendungsgebiet dafür sind die Kantenversetzungen.

Dahme.

3623 R. J. Glauber. *Scattering by lattices of deformable atoms.* Phys. Rev. (2) **94**, 751, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Die durch die thermische Bewegung der Atome hervorgerufenen Streueffekte werden mit einem verfeinerten Modell berechnet und mit früheren Ergebnissen verglichen.

Dahme.

3624 V. Vand and R. Pepinsky. *Evaluation of statistical approach to phase determination in X-ray analysis.* Phys. Rev. (2) **94**, 1435, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Pennsylvania State Univ.) An Beispielen wird dargelegt, daß die statistischen Formeln für die Vorzeichenwahrscheinlichkeiten der Strukturfaktoren, wie sie etwa von HAUPTMAN und KARLE entwickelt wurden, in der Raumgruppe $P\bar{1}$ auch gegen falsche Strukturen konvergieren können. Dahme.

3625 Ray Pepinsky. *A modification of R-PAC for interpretation of Patterson maps in X-ray crystal analysis.* J. appl. Phys. **24**, 1520—1521, 1953, Nr. 12. (Dez.) (State College, Penn., State Coll., X-Ray Cryst. Analysis Lab.) Die von R. C. HERGENROTHER und A. S. LUFTMAN beschriebene speichernde Kathodenstrahlröhre (s. diese Ber. **33**, 1244, 1954) eignet sich vorzüglich zur Anfertigung von zweidimensionalen PATTERSON-Karten mit Hilfe der von M. J. BUEGER entwickelten Bildsucherfunktion (s. diese Ber. **32**, 1803, 1953). Die angewendete Technik wird ausführlich beschrieben. Dahme.

3626 Leroy Alexander. *The synthesis of X-ray spectrometer line profiles with application to crystallite size measurements.* J. appl. Phys. **25**, 155—161, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Pittsburgh, Penn., Mellon Inst., Dep. Res. Chem. Phys.) Als Fort-

setzung einer früheren Arbeit (J. appl. Phys. **21**, 126, 1950) werden die aus den instrumentellen Bedingungen sich ergebenden Konturen von DEBYE-SCHERRER-Linien für RÖNTGEN-Spektrometer berechnet. Berücksichtigt werden: Profil der Röntgenstrahlquelle, ebene Probenoberfläche, Vertikaldivergenz, Absorption durch das Präparat, Breite der Empfängerspalt, spektrale Unreinheit. Restliche Fehler werden durch eine Anpassungsfunktion berücksichtigt. Die Methode wird auf eine neue Spektrometerkonstruktion mit schmaler RÖNTGEN-Strahlquelle und SOLLER-Blende im Winkelbereich $0 \dots 165^\circ$ angewendet. Für Quarz ergibt sich gute Übereinstimmung zwischen den so berechneten und den experimentell erhaltenen Linienformen. Außerdem werden neue Korrekturkurven für die Linienbreiten mitgeteilt und durch die Auswertung einer Rückstrahlaufnahme des Quarzes die Brauchbarkeit des Verfahrens für Kristallitgrößenbestimmungen bis zur Größe von 3000 \AA erhärtet. Dahme.

3627 S. S. Hsu. *On the diffraction of X-rays by a twisted crystal lattice.* J. appl. Phys. **25**, 541—542, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Notre Dame, Ind., Univ., Dep. Metallurg.) Bei der von A. GUINIER und J. TENNEVIN (s. diese Ber. **30**, 50, 1951) angewendeten Methode zur Bestimmung kleinster Torsionsspannungen in Kristallen kann die SOLLER-Blende bei einer linearen RÖNTGEN-Strahlquelle durch ein Drahtgitter ersetzt werden. Dahme.

3628 Claude K. Jones. *A highly stable automatic X-ray diffraction apparatus with only one moving part.* Rev. sci. Instrum. **24**, 380—387, 1953, Nr. 5. (Mai.) (West Lynn, Mass., Gen. Electr. Co.) Um genaue und reproduzierbare Intensitätsmessungen mit den heute üblichen RÖNTGEN-Beugungsgeräten zu erhalten, werden folgende Zusatzgeräte konstruiert: (a) Das Primärstrahlbündel passiert eine Ionisationskammer, deren verstärkte Anzeige mit dem Heizstrom der RÖNTGEN-Röhre so gekoppelt ist, daß ein in seiner Intensität konstanter RÖNTGEN-Strahl das Präparat ausleuchtet; (b) um nur diejenigen Beugungseffekte zu messen, die durch die K_α -Linie hervorgerufen werden, wird die bekannte Filterdifferenzmethode angewendet; sie ist aber so abgewandelt, daß die Subtraktion der beiden Diagramme automatisch erfolgt, die Anzeige also unmittelbar nur die monochromatische Strahlung registriert. — Die Testversuche ergaben, daß ein in dieser Weise erzeugtes Pulverdiagramm innerhalb der durch die Statistik der gebeugten Quanten gegebenen Grenzen beliebig oft reproduziert werden kann. — Detaillierte Angaben über den Bau der Zusatzgeräte. Dahme.

3629 S. C. Abrahams and W. R. Blackmore. *A shielding device for X-ray diffraction cameras.* Rev. sci. Instrum. **24**, 885, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul. Res.) Um schädliche Streustrahlung abzuhalten, wird eine mit der Beugungskammer fest verbundene Abschirmung konstruiert. Dahme.

3630 P. Chiotti. *Adaptation of a Geiger-counter X-ray diffractometer for high-temperature investigations.* Rev. sci. Instrum. **25**, 683—688, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Chem.) Die Konstruktion einer Hochtemperaturkammer wird ausführlich beschrieben, sie kann als Ergänzungsgerät dem NORELCO-Spektrometer zugefügt werden (SEEMANN-BOHLIN-Fokussierung). Temperaturbereich bis zu 1600°C , Druckbereich $3 \cdot 10^{-6} \dots 2 \cdot 10^{-6}$ Torr, Winkelbereich bis 160° , Abtastgeschwindigkeit $2^\circ/\text{min}$. Dahme.

3631 A. Taylor. *An improved direct-reading X-ray microdensitometer.* J. sci. Instrum. **28**, 200—205, 1951, Nr. 7. (Juli.) Berichtigung ebenda S. 292, Nr. 9. (Sept.) (Birmingham, Mond Nickel Co. Ltd.) Die Konstruktion eines für die Intensitätsmessung von RÖNTGEN-Beugungsfilmen geeigneten Mikrophoto-

eters, das auf dem DOBSONSchen Prinzip der Strahlspaltung (s. diese Ber. 7, 504, 1926) beruht, wird ausführlich beschrieben. Die gemessene Intensität ergibt sich aus der Stellung eines linearen neutralen Graukeils. Die Einstellung erfolgt von Hand.

Dahme.

3632 D. Lewis. *A microbeam back-reflexion X-ray camera*. J. sci. Instrum. **32**, 467—468, 1955, Nr. 12. (Dez.) (London, Birkbeck Coll. Crystallogr. Lab.) Bei der beschriebenen Rückstrahl-Filmkamera wurde durch Verwendung von Feinfokusröhren und engen Rundblenden ein Bündelquerschnitt von 90, 60 und 30 μ bei einem freien Präparatabstand von 2 mm erreicht. Die gesamte Entfernung zwischen Präparat und Fokus beträgt ca. 19 mm. Die Einstufung auf den mit Hilfe eines abnehmbaren fluoreszierenden Kristalls sichtbaren Röntgenstrahl wird mittels eines Mikroskops und eines Planspiegels vorgenommen. Als Fehlergrenze für die Abstandsbestimmung wird 5 μ angegeben. Die Belichtungszeiten für LAUE- und DEBYE-SCHERRER-Aufnahmen konnten gegenüber R. W. CAHN (s. diese Ber. 33, 339, 1954) um ein Mehrfaches verkleinert werden.

Weyerer.

3633 R. S. Pease. *The measurement of specimen temperature in a high temperature X-ray powder camera*. J. sci. Instrum. **32**, 476—480, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Wenn die Zumischverfahren nicht angewendet werden können, ist die genaue Temperaturbestimmung bei Hochtemperaturkammern mit Thermoanzeige dadurch erschwert, daß das im Strahlengang liegende zylindrische Präparat die Anwesenheit von Thermoelementen ausschließt. Es werden theoretisch die infolge der Wärmeleitung durch Präparathalter und Thermoanführungen sowie durch die restliche Gasatmosphäre hervorgerufenen Temperaturänderungen behandelt und am Beispiel einer 19 cm-Unicam-Kamera experimentell ein monotonen Abnehmen der Temperaturkorrektur mit zunehmender Ofentemperatur nachgewiesen. Demgegenüber zeigen die durch die Ungleichmäßigkeiten in der Wärmestrahlung hervorgerufenen örtlichen Temperaturunterschiede das entgegengesetzte Vorzeichen, was dann zur Ausbildung eines Maximums bei ca. 200 °C und ein Verschwinden der Temperaturfehler bei ca. 600 °C führt. Es werden einige Hinweise gegeben, um diese Fehler zu vermindern. Bei einer Temperaturkalibrierung sind die Hauptfehlerquellen die mögliche Wärmeleitung im Präparat und das Temperaturgefälle im Ofen.

Weyerer.

3634 L. Cartz. *Thermal vibrations of atoms in cubic crystals. I. The temperature variation of thermal diffuse scattering of X-rays by lead single crystals*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 951—956, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 B). (1. Nov.) (London, Univ. Coll., Dep. Chem. Crystallogr.) Während im allgemeinen die Intensität der thermischen Röntgenstreustrahlung mit steigender Temperatur zunimmt, muß dann eine Abnahme erwartet werden, wenn bei einem kubischen Gitter mit einer kleinen charakteristischen DEBYE-Temperatur die Umgebung von Reflexen höherer Ordnung betrachtet wird. Dies wurde an Einkristalldrähten aus Blei, [111] Richtung in Drahtachse, bei Bestrahlung mit einer Kupferrohre bestätigt. Die Streustrahlung wurde sowohl mit GEIGER-MÜLLER-Zählrohrregistrierung als auch mit der photographischen Methode im Temperaturbereich zwischen 150 und 600 °K vermessen. Ihre Intensität wurde bezüglich der COMPTON-Streuung korrigiert. Es wurde eine Beziehung zwischen der DEBYE-Temperatur und dem Schmelzpunkt erhalten, die von LINDEMANN (1910) aus anderen Beobachtungen heraus erstmals aufgestellt worden war (s. nachstehendes Ref.).

Weyerer.

3635 L. Cartz. *Thermal vibrations of atoms in cubic crystals. II. The amplitude of atomic vibrations*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 957—967, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 B). (1. Nov.) (London, Univ. Coll., Dep. Chem. Crystallogr.) Die Temperaturabhängigkeit der Röntgenstreustrahlung (s. vorstehendes Ref.) bei kubischen

Gittern ist bestimmt durch den Ausdruck $\Omega = A \cdot a^2 \cdot \Theta^2$ (A Atomgewicht, a Gitterkonstante, Θ charakteristische DEBYE'sche Temperatur in $^\circ\text{K}$). Die Beziehung zwischen Ω und der Schmelztemperatur T_s $^\circ\text{K}$ wird für flächenzentrierte und raumzentrierte kubische Gitter und für den NaCl-Typ in einigen Tabellen aufgeführt, woraus hervorgeht, daß ihr Quotient L für jede Kristallgruppe einigermaßen eine Konstante ist (LINDEMANN'sches Gesetz). Bei Verwendung des kürzesten Atomradius r statt der Gitterkonstante a nehmen die Konstanten L den Wert $112 \cdot 10^{10}$ (flächenzentriert) und $115 \cdot 10^{10}$ (raumzentriert) an. Die Störamplitude u , d. h. die mittlere Atomabweichung, wird beim Schmelzpunkt $\overline{\langle u^2 \rangle} = 0,22 \cdot r \cdot T/T_s$, was die von LINDEMANN gemachte Annahme bestätigt und weiterhin auf Beziehungen zwischen $\overline{u^2} u_s^2$ und den von Temperaturschwingungen abhängigen Eigenschaften wie elastische Konstanten, elektrischer Widerstand, atomare Diffusion, spezifische Wärme, Temperaturausdehnung und Wärmeleitung führt. Es wird in Anlehnung an FÜRTH (s. diese Ber. 28, 198, 1949) ein „Gesetz der korrespondierenden Zustände“ bei gleicher relativer Atomverrückung ausgesprochen. Im kubischen System ist die DEBYE-Temperatur Θ für einen bestimmten Wert von $\sin\theta/\lambda$ umgekehrt proportional zur Schmelztemperatur T_s . Weyerer.

3636 A. Franks. *An optically focusing X-ray diffraction camera*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) 68, 1054—1064, 1955, Nr. 12 (Nr. 432 B). (1. Dez.) (London, Birkbeck Coll., Crystallogr. Lab.) Die Fokussierung in der beschriebenen Kleinwinkelkamera wird durch äußere Totalreflexion erreicht. Für einen Linienfokus ist eine Kamera mit elastisch gebogener Kristallfläche, für einen Punktfokus sind zwei gekreuzte Flächen bestimmt: der Röntgenstrahl, der teilweise monochromatisiert ist, weist eine hohe Intensität auf. Es werden Untersuchungen über die Intensitätsabhängigkeit von Kamera und Fokusform sowie Konstruktionsmerkmale der beiden Kammern mitgeteilt. Gitterabstände von mehr als 600 Å können vermessen werden. Weyerer.

3637 P. J. Holmes. *A scanning X-ray camera for the detection of crystal imperfections*. J. Electronics 1, 324—326, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Industr. Ltd., Res. Lab.) Für röntgenographische Halbleiteruntersuchungen (Defektstellen von Einkristallen, Texturen von Vielkristallen) wurde eine Vorrichtung gebaut, welche bis 5 cm lange Präparate aufnehmen kann. Konstruktionseinzelheiten wurden beschrieben und einige Anwendungen unter Beifügung der Diagramme gebracht. Weyerer.

3638 Jean Laval. *Intensité des rayons X diffusés par l'agitation thermique des atomes*. C. R. Acad. Sci., Paris 236, 1765—1767, 1953, Nr. 18. (4. Mai.) Die durch die Wärmebewegung der Atome bedingte Streuintensität wird auf Grund der Vorstellung berechnet, daß die Wärmebewegung als ein Frequenzspektrum von elastischen Wellen aufgefaßt werden kann, die ihrerseits harmonische Oszillationen der Elektronendichte hervorrufen. Dahme.

3639 O. Haase. *Über die Anwendung der Kathodenzerstäubung bei Elektronenbeugungsuntersuchungen*. Z. Phys. 143, 141—146, 1955, Nr. 2. (18. Nov.) (Hamburg, Univ., Inst. angew. Phys.) Durch Kathodenzerstäubung lassen sich auf Metalleinkristallen sehr saubere Oberflächen ohne Fremdatome von der Ebenheit einer Gitterebene herstellen, die sich als Unterlagen von Aufdampfschichten für Elektronenbeugungsaufnahmen eignen. Wenn man die Kathodenzerstäubung in der Elektronenbeugungsapparatur selbst durchführt, vermeidet man jede nachträgliche Verunreinigung der frischen Kristalloberfläche durch den Sauerstoff der Luft. Gute Erfolge wurden mit einer Vorrichtung erzielt, bei der von

einer in einem Glaszylinder von 3,5 cm Außendurchmesser und 0,25 cm Wanddicke mit 5 mA bei 500 Volt betriebenen Ionenquelle als Hilfsentladung (Pendelentladung im Magnetfeld nach PENNING, 1000 Windungen, 2 bis 3 Amp Gleichstrom) aus einer 0,8 cm weiten Bohrung durch Kathode nebst Polschuh ein Ionenstrom von 0,5 mA entnommen und durch eine Nachbeschleunigungsspannung von 1,5 kV über 3 cm Abstand vom Entladungsraum zum Präparat auf die gewünschte Energie gebracht wurde. Die Entstehung regellos angeordneter Kristallite auf der Präparatoberfläche infolge Rückdiffusion der abgestäubten Metallatome wurde durch passende Verringerung des Füllgasdruckes auf 10^{-2} bis 10^{-3} Torr mit Hilfe eines Drosselventils unterbunden. Blende und Kathode können aus demselben Material wie das Präparat hergestellt werden, wenn es darauf ankommt, eventuelle Spuren fremdatomarer Verunreinigungen zu vermeiden. Die Drehachse des Objekthaltes wurde in die Oberfläche des Präparates gelegt, um die Justierung zu erleichtern. Nach Abstellen der Füllgaszufuhr und Entmagnetisieren der Polschuhe mit Wechselstrom ist die Elektronenbeugungsapparatur in wenigen Sekunden aufnahmebereit. Die Veränderung der Präparatoberfläche durch die Kathodenzerstäubung läßt sich daher bequem in kurzen Zeitabständen an Hand des Interferenzbildes kontrollieren. Kupfereinkristalle, die als Folge unvollkommener elektrolytischer Politur oder langen Lagerns an der Luft keine Reflexe lieferten, sondern nur allgemeinen Untergrund zeigten, ergaben bereits nach 30 sec Zerstäubungsdauer brillante Einkristalldiagramme des Kupfers mit der für elektrolytische Politur charakteristischen Schwärzung der Reflexe. Weitere Untersuchungen erstreckten sich auf elektrolytisch polierte Eiseneinkristalle.

O. Steiner.

3640 Goro Honjo and Kazuhiro Mihama. *Fine structure due to refraction effect in electron diffraction pattern of powder sample. II. Multiple structures due to double refraction given by randomly oriented smoke particles of magnesium and cadmium oxide.* J. phys. Soc. Japan **9**, 184—198, 1954, Nr. 2. (März/Apr.) (Tokyo, Inst. Technol.)

H. Ebert.

3641 Henri A. Levy and S. W. Peterson. *Neutron diffraction study of the NaCl-type modification of ND_4Br and ND_4I .* J. chem. Phys. **21**, 366, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Chem. Div.) Frühere Untersuchungen (s. diese Ber. **33**, 2931, 1954) ließen vermuten, daß die NH_4 -Ionen in den kubischen flächenzentrierten Modifikationen der Bromide und Jodide frei rotieren können. Der Vergleich zwischen berechneten und gemessenen Neutronenbeugungsaufnahmen von Kristallen, in denen H durch D ersetzt wurde, erweist die Unverträglichkeit der vermuteten freien Rotation mit dem Ergebnis. Dahme.

3642 O. W. Flörke. *Strukturanomalien bei Tridymit und Cristobalit.* Ber. dtsh. keram. Ges. **32**, 369—381, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Würzburg, MPI Silikatforschg.) Das eingebürgerte FENNERSche Zustandsdiagramm der Kieselsäure ist zu modifizieren. Aus eigenen Untersuchungen des Verf. ergibt sich, daß die Phasen Cristobalit und Tridymit strukturell nicht homogen sind. Die beiden Kristallarten sind eindimensional fehlgeordnet. Bei der Züchtung von für die röntgenographischen Untersuchungen benötigten hinreichend großen Einkristallen von Cristobalit und Tridymit, zeigte sich, daß Tridymitkristalle nur unter Mitwirkung von Fremdionen hergestellt werden können. Die Fehlordnung entartet beim Tridymit zu hochperiodischen Überstrukturen; die bisher angenommene reine Zwei-Schichtstruktur konnte nicht nachgewiesen werden. Tridymite stellen immer ein strukturelles Gemisch aus mehreren strukturpolymorphen Gebieten, die ihrerseits mit wechselndem Fehl Ordnungsgrad behaftet sind, dar. Dieser Sachverhalt legt es nahe, den Tridymit nicht mehr in das Zustandsdiagramm der Kieselsäure aufzunehmen.

Deeg.

3643 C. L. Christ, Joan R. Clark and H. T. Evans jr. *The crystal structure of $KVO_3 \cdot H_2O$.* J. chem. Phys. **21**, 1114, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Washington, D. C., U. S. Geol. Survey.) Raumgruppe D_{2h}^{16} -Pnam; $a = 8,15_1$, $b = 13,58_6$, $c = 3,69$, Å; vier Molekeln in der Elementarzelle; Dichte $2,53 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$. Ausführliche Angaben über Koordination, Bindungslängen und Bindungswinkel. Dahme.

3644 John S. Kasper and C. L. Christ. *A new structure type for metallic oxides of formula A_6BO_8 .* J. chem. Phys. **21**, 1897, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.; Washington, D. C., U. S. Geol. Survey.) Als Beispiele für den neuen Typus werden Mg_6MnO_8 und Cu_6PbO_8 angegeben; Raumgruppe O_h^5 -Fm3m; Mg_6MnO_8 : $a = 8,381$ Å; Cu_6PbO_8 : $a = 9,210$ Å; Angabe aller Atomkoordinaten. Die Struktur wird als „geordneter NaCl-Typ“ bezeichnet, und es wird vermutet, daß noch andere Beispiele dem Strukturtyp angehören, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: (a) Verhältnis 6:1 für die Anzahl der drei- und vierwertigen Ionen, (b) jedes Metallion ist von sechs O²⁻ umgeben. Dahme.

3645 D. R. Dasgupta. *Crystal class of Na_2SO_4 . III.* J. chem. Phys. **21**, 2097, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Calcutta, India, Ass. Cultivation Sci., X-Ray Dep.) Entgegen den Untersuchungen von L. K. FREVEL (s. diese Ber. **23**, 46, 1942) ist die Raumgruppe D_{2d}^{12} - $J\bar{4}2d$; $a = 13,45$, $c = 7,879$ Å; 16 Molekeln in der Elementarzelle. Dahme.

3646 S. C. Abrahams and J. Kalnajs. *The lattice constants of the alkali borohydrides and the low-temperature phase of sodium borohydride.* J. chem. Phys. **22**, 434—436, 1954, Nr. 3. (März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul. Res.) Die bei $25,0^\circ\text{C}$ gemessenen Zellkanten sind: $NaBH_4$: $a = 6,1635$, KBH_4 : $a = 6,7272$, $RbBH_4$: $a = 7,029$, $CsBH_4$: $a = 7,419$ Å. Die vier Kristalle haben NaCl-Struktur. Unterhalb -83°C wird $NaBH_4$ tetragonal mit $a = 4,354$, $c = 5,907$ (Temperatur -195°C). Dahme.

3647 P. M. de Wolff and D. Kortlandt. *Crystal structure determination from an X-ray powder diffraction pattern of β - $Mg_2(OH)_4Cl$.* Appl. sci. Res., Hague (B) **3**, 400—408, 1954, Nr. 6. (Delft, T. N. O. & T. H., Tech. Phys. Dienst.) Weidemann.

3648 D. Grdenić. *The crystal and molecular structure of „mercury diethylene oxide“.* Acta cryst. **5**, 367—372, 1952, Nr. 3. (Mai.) (Zagreb, Yugosl., Univ., Fac. Sci., Chem. Inst.) Die Verbindung ist nach der Struktur ein β - β' -Oxydo-Diäthyl-Quecksilber. Raumgruppe C_{2h}^6 -C2/c; vier Molekeln in der Elementarzelle; $a = 19,45$, $b = 4,46$, $c = 14,67$ Å, $\beta = 120,5^\circ$. — Ausführliche Angaben über Bindungslängen, Bindungswinkel, Atomlagen und Struktur Faktoren. Dahme.

3649 Gérard von Eller. *Lignes de niveau et représentation optique des séries de Fourier à deux dimensions.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 2159—2160, 1953, Nr. 22. (1. Juni.) Durch eine Substitution in der Intensitätsfunktion und durch Entwicklung in BESSELSche Funktionen gelingt es, auch in schwierigeren Fällen die Summation der FOURIER-Reihen durch optische Hilfsmittel wirksam zu gestalten. Dahme.

3650 Mme Hélène von Eller. *Structure de colorants indigoides. I. Étude radiocristallographique. Techniques et méthodes.* Bull. Soc. Chim. France 1955, S. 1426—1429, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Sorbonne, Serv. Chim. Cristallogr.) Durch Sublimation wurden Kristalle von Indigo, Thioindigo und Selenindigo in der Größenordnung von 0,1 mm gewonnen. Indigo und Thioindigo kristallisieren in zwei verschiedenen monoklinen Formen, Selenindigo außerdem noch in einer triclinen. Die Dimen-

sionen der verschiedenen Elementarzellen, die Raumgruppen und die Dichten sind tabelliert. Es ist anzunehmen, daß die Elementarzelle zwei Moleküle enthält und die Moleküle daher in der trans-Konfiguration vorliegen. Die Untersuchungsmethoden, die WEISSENBERG-Aufnahmen, die Ermittlung der Strukturfaktoren und daraus der atomaren Streufaktoren werden ausführlich behandelt.

M. Wiedemann.

3651 Mme Hélène von Eller. *Structure de colorants indigoïdes. II. Structure cristalline du sélène-indigo.* Bull. Soc. Chim. France 1955, S. 1429—1433, Nr. 11/12. (Sorbonne, Serv. Chim. Cristallogr.) Die kristalline Form I des Selenindigos mit den Dimensionen der Elementarzelle $a = 9,09 \pm 0,02$ Å, $b = 5,92 \pm 0,02$ Å, $c = 13,40 \pm 0,03$ Å, $\beta = 113^\circ$ Raumgruppe $P2_1/c$ wurde nach der Methode des schweren Atoms, wofür das Se diente, untersucht. Die Projektionen der Elektronendichte sind wiedergegeben. Die Ebene des Moleküls erscheint leicht verzerrt, die trans-Konfiguration wurde bestätigt. Die Abstände des Se von den benachbarten C-Atomen $Se-C_1 = 1,97$ Å und $Se-C_3 = 1,75$ Å entsprechen einer Einfach- und einer Doppelbindung. Die Abstände des O von den nicht unmittelbar an ihn gebundenen Se-Atomen von 3,20 und 2,99 Å sind auffallend kurz, was auf eine Wechselwirkung schließen läßt.

M. Wiedemann.

3652 Mme Hélène von Eller. *Structure de colorants indigoïdes. III. Structure cristalline de l'indigo.* Bull. Soc. Chim. France 1955, S. 1433—1438, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Sorbonne, Serv. Chim. Cristallogr.) Die Struktur des Indigos mit den Dimensionen der Elementarzelle $a = 9,24 \pm 0,03$ Å, $b = 5,77 \pm 0,02$ Å, $c = 12,22 \pm 0,03$ Å, $\beta = 117^\circ$, Raumgruppe $P2_1/c$ wurde nach der Methode des Probierens bestimmt. Aus den Atomkoordinaten wurden die Bindungslängen und die Valenzwinkel abgeleitet. Der Fünfring erscheint leicht verzerrt. Verf. nimmt eine gegabelte Wasserstoffbrücke zwischen der Iminogruppe und den beiden Keton-Sauerstoffatomen an.

M. Wiedemann.

3653 Mme Hélène von Eller. *Structure de colorants indigoïdes. IV. Structure cristalline du thioindigo.* Bull. Soc. Chim. France 1955, S. 1438—1444, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Sorbonne, Serv. Chim. Cristallogr.) Die Struktur I des Thioindigo mit den Dimensionen der Elementarzelle $a = 7,91 \pm 0,03$ Å, $b = 3,97 \pm 0,02$ Å, $c = 20,41 \pm 0,03$ Å, $\beta = 93^\circ$, Raumgruppe $P2_1/c$ wurde teilweise nach der Methode des schweren Atoms, teilweise nach der des Probierens ermittelt. Aus den Atomkoordinaten wurden Bindungslängen und Valenzwinkel abgeleitet. Der Abstand zwischen S und dem nicht unmittelbar daran gebundenen O von 2,82 Å ist außerordentlich kurz.

M. Wiedemann.

3654 Mme Hélène von Eller. *Structure de colorants indigoïdes. V. Comparaison des structures de l'indigo, du thio-indigo et du sélénio-indigo.* Bull. Soc. Chim. France 1955, S. 1444—1449, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Sorbonne, Serv. Chim. Cristallogr.) Ein Vergleich der Ergebnisse an Indigo, Thioindigo und Selenindigo zeigt, daß die Deformation des Fünfrings in dieser Reihenfolge zunimmt. Nach der Verteilung der Einfach- und Doppelbindungen ähnelt der Selenindigo mehr dem Indigo als dem Thioindigo. Bei allen drei Kristallen ist der Abstand zwischen dem Ketonsauerstoff und dem Heteroatom, das ihm in derselben Molekülhälfte gegenüberliegt, geringer als die Summe der VAN DER WAALS-Radien. Verf. gibt eine historische Übersicht über die verschiedenen für die Indigofarbstoffe vorgeschlagenen Strukturen und über die Möglichkeiten der Resonanz. Die einzelnen Hypothesen werden im Hinblick auf die Ergebnisse dieser Arbeiten diskutiert.

M. Wiedemann.

3655 Peter Brauer. *Über den elektrostatischen Anteil der Gitterenergie der Perowskit-Gitter.* Z. Naturf. 10a, 420—421, 1955, Nr. 5. (Mai.) Augsburg, Osram-Stud.)

Die MADELUNG-Zahlen der (kubischen) Perowskit-Gitter für die sieben ganzzahligen Verteilungsmöglichkeiten der Kationenladung 6e auf die beiden Kationensorten werden berechnet. Mit Hilfe der MADELUNG-Zahlen ergibt sich ein einfaches energetisches Kriterium für die Ladungsverteilung. Z. B. muß auch aus energetischen Gründen im EuSrO_3 das Eu zweiwertig sein.

P. Brauer.

3656 Chr. Christov. Über die Berechnung der elektrostatischen Aufbauenergie endlicher heteropolarer Kristalle. Ann. Phys., Lpz. (6) 15, 112—123, 1954, Nr. 2. (15. Nov.) (Sofia, Univ., Phys. Inst.) Die elektrostatische Aufbauenergie $E(n)$ eines würfelförmigen NaCl-Kristalles ist eine Funktion der Zahl n der Ionen pro Kante. $E(n)$ wird in zwei Summanden $A(n)$ und $B(n)$ zerlegt. $A(n)$ ist eine semikonvergente Potenzreihe nach fallenden Potenzen von n , beginnt mit dem Glied n^3 und ist bei großen n gut brauchbar. $B(n)$ konvergiert schnell und wird als Summe von Termen angegeben, die sich aus Exponentialfunktionen und HANKEL-Funktionen zusammensetzen. Zur Herleitung dienen die Summenformeln von EULER-MACLAURIN und von BOOLE. Vgl. auch EMERSLEBEN (Z. physik. Chemie 199, 70, 1952). Setzt man die Ladungen der Na- bzw. Cl-Ionen gleich $+1$ bzw. -1 , die Entfernung zwischen zwei nächsten Nachbarn gleich 1, dann ist die spezifische Volumenergie, d. h. der Faktor von n^3 in der Funktion $A(n)$, gleich $-0,873\,782\,2973 \dots$, die spezifische Flächenenergie (= Faktor von $-n^2/6$) gleich $-0,032\,623\,19 \dots$, die spezifische Kantenenergie (= Faktor von $n/12$) gleich $-0,010\,9116 \dots$, die spezifische Eckenenergie (= Faktor von $-1/8$) gleich $-0,021\,274 \dots$. Die Potenzreihe $A(n)$ ist bei geradem n : $A(n) = -0,873\,782\,2973\,n^3 + 0,195\,739\,n^2 + 0,130\,939\,n + 0,170\,185 + 0,356\,167\,n^{-1} + 0,077\,236\,n^{-2} - 0,030\,373\,n^{-3}$ usw.; bei ungeradem n : $A(n) = -0,873\,782\,n^3 + 0,195\,739\,n^2 + 0,130\,939\,n + 0,170\,185 - 0,091\,002\,n^{-1} - 0,084\,488\,n^{-2} + 0,040\,473\,n^{-3}$ usw. Die Funktion $B(n)$ ist sehr klein gegen $A(n)$ und verschwindet rasch. Es ist: $B(2) = -0,001\,082 \dots$, $B(4) = -0,000\,007 \dots$. Somit ist: $E(2) = -5,824$, $E(4) = -52,119$, $E(6) = -180,750$, $E(8) = -433,643$, $E(10) = -852,738$, $E(12) = -1479,975$.

O. Steiner.

3657 B. Dayal and R. S. Sharma. Inter-atomic force law and equation of state of solids. Proc. phys. Soc., Lond. (B) 68, 1049—1053, 1955, Nr. 12 (Nr. 432 B). (1. Dez.) (London, Birkbeck Coll.; Roy. Holloway Coll.) Die von FÜRTH (1945) aufgestellte Zustandsgleichung der festen Körper wird erweitert, so daß sie auch unterhalb der DEBYESchen charakteristischen Temperatur gilt. Außerdem werden neuere experimentelle Daten für die spezifische Wärme und die Wärmeausdehnung (DAYAL 1950) für die Berechnung der Konstanten (vor allem der GRÜN-EISENSchen) benutzt. Die so berechneten statischen Drucke zeigen, verglichen mit den Ableitungen der potentiellen (interatomaren) Energie, befriedigende Übereinstimmung.

H. Ebert.

3658 D. J. Hooton. A new treatment of anharmonicity in lattice thermodynamics. I. u. II. Phil. Mag. (7) 46, 422—432, 433—442, 1955, Nr. 375. (Apr.) (Edinburgh Univ., Dep. Math. Phys.) Während man in der „idealen“ Theorie das Potential jedes Atoms nur bis zur zweiten Ordnung entwickelt, ging BORN (Die Gültigkeitsgrenze der Theorie der idealen Kristalle und ihre Überwindung, in der Festschrift d. Akad. Wiss. Göttingen 1951) zu höheren Näherungen über. Vor allem wählte er als Zentren der TAYLOR-Entwicklung nicht mehr die Ruhelagen, sondern die mittleren Positionen der Atome bei der jeweiligen Temperatur, um so die thermische Expansion des Kristallgitters zu erfassen. Hier wird diese Methode weiter ausgebaut und bis zur vierten Ordnung explizit durchgeführt. Das Gitter wird verglichen mit einem System unabhängiger Oszillatoren, und seine freie Energie unter Beachtung der verbleibenden anharmonischen Störungsglieder zu einem Minimum gemacht. Erst dadurch werden die Oszillatoren fest-

gelegt, und zwar ihre Zentren durch die Potentiale erster und dritter Ordnung, ihre Frequenzen und Eigenfunktionen durch die der zweiten und vierten Ordnung. Es ergeben sich nichtlineare Gleichungs-Systeme, die Verf. später näherungsweise gelöst hat (Z. Phys. **142**, 42, 1955), und zwar für Beispiele wie festes Helium, bei denen die Nullpunkt-Schwingungen besonders stark anharmonisch sind.

Just.

3659 Joseph Birman. *Calculation of electrostatic lattice potentials, including ionic overlap.* Phys. Rev. (2) **95**, 618, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sylvania Electr. Prod.) Die EWALDSche Methode der Berechnung elektrostatischer Gitterpotentiale für Punktladungen läßt sich entwickeln für Ladungspunkte mit Elektronenwolken GAUSSscher Dichteverteilung. P. Brauer.

3660 Ryogo Kubo and Yutaka Toyozawa. *The method of generating function applied to radiative and non-radiative transitions of a trapped electron in a crystal.* Progr. theor. Phys., Kyoto **12**, 805—806, 1954, Nr. 6. (Dez.) (Tokyo, Univ., Dep. Phys.; Dep. Appl. Phys.) Grawert.

3661 J. G. Kereikes. *X-ray analysis of compressed KCl powder crystals.* Phys. Rev. (2) **98**, 553—554, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Cincinnati, O., Univ.) KCl-Pulver mit Korngrößen zwischen 60 und 80 μ wird unter Anwendung von Drucken zwischen 5000 und 200000 lb in.⁻² zu kleinen runden Platten gepreßt. Während die mit geringen Drucken gepreßten Platten noch vollkommen weiß aussehen, werden die mit mehr als 125000 lb in.⁻² Druck gepreßten Proben klar durchsichtig, wie Einkristalle. Röntgenbeugungsaufnahmen derselben Proben zeigen zunächst bei dem ungepreßten Pulver stark fleckige Beugungsringe, bedingt durch die Korngröße (60—80 μ). Mit zunehmendem Druck werden die Beugungsringe einheitlicher und schärfer. Proben, die mit mehr als 50000 lb in.⁻² gepreßt wurden, ergeben Korngrößen zwischen $2 \cdot 10^{-4}$ und $5 \cdot 10^{-3}$ mm. Eine Unschärfe der Beugungsringe infolge von Korngrößen unterhalb $2 \cdot 10^{-4}$ mm kann auch bei den am stärksten gepreßten Proben nicht festgestellt werden.

Martienssen.

3662 J. A. Lely. *Darstellung von Einkristallen von Siliciumcarbid und Beherrschung von Art und Menge der eingebauten Verunreinigungen.* Ber. dtsch. keram. Ges. **32**, 229—231, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Eindhoven, Niederl., N. V. Philips' Gloeilampenfabr.) Darstellung farbloser, hexagonaler SiC-Einkristalle durch Sublimation von handelsüblichem hellgrünem SiC bei 2500—2600 °C. Ebenso wie bei Si oder Ge sind die elektrisch interessanten Verunreinigungen die Elemente der dritten und fünften Gruppe, die Blaufärbung und Defektleitung (dritte Gruppe) bzw. Grünfärbung und Überschußleitfähigkeit (fünfte Gruppe) der Kristalle erzeugen.

Deeg.

3663 S. Udagawa. *X-ray studies on thermal transformations in sericite.* J. ceram. Ass. Japan **63**, 517—523, 1955, Nr. 714. (Sept.) Tokio, Inst. Technol.) Unter Verwendung von Pulveraufnahmen und eindimensionaler FOURIER-Synthese wird die thermische Umwandlung von Shiobara Sericit untersucht. Wasseraustritt bei 600 °C; Umwandlung bei rd. 1050 °C; Glasbildung bei Erhitzung über 1100 °C.

Deeg.

3664 O. W. Memelink. *The distribution of impurity in a semi-infinite solidified melt.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **69**, 119—120, 1956, Nr. 1 (Nr. 433 B). (1. Jan.) (Eindhoven, Philips Res. Labs.) Für die Verteilung einer Verunreinigung in einer erstarrten Schmelze mit unendlicher Ausdehnung nach einer Seite wird ein Ausdruck in geschlossener Form abgeleitet. Zahlenwerte sind nicht angegeben. Das Ergebnis wird mit dem anderer Autoren verglichen.

M. Wiedemann.

3665 H. D. Vasileff. *Thermal ionization of impurities in polar crystals.* Phys. Rev. (2) **95**, 618, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sylvania Electr. Prod.) Es wurde ein allgemeiner Ausdruck für die Rate der thermischen Ionisierung von Störstellen in Ionenkristallen abgeleitet. P. Brauer.

3666 H. Pagnia and F. Stöckman. *The thermal formation of colloids from F centers in KCl crystals.* Phys. Rev. (2) **98**, 236—237, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Darmstadt, Inst. Technol.) Es wird das Zusammenfloeden von Farbzentren zu Kolloiden beim Tempern von KCl-Kristallen zwischen 250° und 400°C beobachtet. Ergebnis: Die Bildung der Kolloidabsorptionsbande erfolgt über Zwischenstufen, von denen zwei mit der M- und R-Absorptionsbande übereinstimmen. Nach längerem Tempern erhält man eine Kolloidkonzentration, die der Differenz zwischen der Konzentration des überschüssigen Kaliums im Kristall und der Gleichgewichtskonzentration an Farbzentren bei der betreffenden Temperatur entspricht. Die Lage der Kolloidbande ergibt sich um so langweiliger, je höher die Tempertemperatur ist. Martienssen.

3667 C. J. Delbecq, P. Pringsheim and P. H. Yuster. *Optical and electrical properties of lithium fluoride X-rayed at liquid nitrogen temperature.* Phys. Rev. (2) **98**, 237, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Lithium-Fluoridkristalle zeigen nach Bestrahlung mit Röntgenlicht bei 190°C zwei Absorptionsbanden bei 242 m μ (F-Bande) und 340 m μ . Beim langsamen Erwärmen bestrahlter Kristalle erhält man bei etwa -130°C ein Maximum an Lumineszenz, verbunden mit einer maximalen Geschwindigkeit im Ausbleichen der beiden Absorptionsbanden und mit einer maximalen elektrischen Leitfähigkeit der Kristalle. Die Leitfähigkeit wird erklärt durch freie Defektelektronen, die bei -130°C von ihren Haftstellen dissoziieren. Die Lumineszenz tritt bei der Vereinigung der Defektelektronen mit den überschüssig gebundenen Elektronen auf, was durch das Ausbleichen der Absorptionsbanden deutlich wird. Martienssen.

3668 W. Primak, P. H. Yuster and C. J. Delbecq. *Photoelastic observation of the expansion of alkali halides on irradiation.* Phys. Rev. (2) **98**, 237, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Alkalihalogenidkristalle, die ungleichmäßig mit Röntgenlicht oder schnellen Deuteronen bestrahlt worden sind, erweisen sich nach der Bestrahlung anomal doppelbrechend. Dies wird hervorgerufen durch eine ungleichmäßige Aufweitung des Gitters durch die Bestrahlung. Messungen an Lithiumfluorid ergeben eine Gitteraufweitung um $2 \cdot 10^{-4}$ bei einer Konzentration von $2 \cdot 10^{19}$ cm $^{-3}$ gebildeten Farbzentren. Die Aufweitung entspricht somit dem Volumen aller gebildeten Anionenlücken (Farbzentren). Martienssen.

3669 C. J. Ball and P. B. Hirsch. *Surface distributions of dislocations in metals.* Phil. Mag. (7) **46**, 1343—1352, 1955, Nr. 383. (Dez.) (Cambridge, Cavendish Lab. Crystallogr. Lab.) Die Verf. erklären die bisher über die Natur der Versetzungsbindungen in deformierten Metalkristallen erhaltenen experimentellen Daten durch die Annahme, daß Gleitungen nur an einem oder zwei genau bestimmten Gleitsystemen stattfinden, wobei die Ebenen einfache Indizes haben und die Rotationsachsen einfache kristallographische Richtungen darstellen. Sie benutzen die von FRANK angegebene Formel $d = (r \cdot l)^2 \sin \frac{1}{2} \alpha$ (F. E. FRANK 1950, Carnegie Inst. of Tech. Symposium of the Plastic Deformation of Crystalline Solids, Pittsburgh report, S. 150) als Kriterium für die Stabilität der Versetzungsbindungen. Die Formel gibt die notwendige Anordnung der Versetzungen an, um zwei ungestörte Kristallbereiche, welche relativ zueinander fehlerorientiert sind, aneinander anzupassen. Rottgardt.

3670 G. K. Williamson and R. E. Smallman. *Dislocation densities in some annealed and coldworked metals from measurements on the X-ray Debye-Scherrer spectrum.* Phil. Mag. (8) **47**, 34—46, 1955, Nr. 384. (Jan.) (Harwell, A. E. R. E., Metall. Div.) Zur Bestimmung der Dichte der Versetzungen in einem Kristallpulver haben die Verf. zwei Gleichungen aufgestellt; die eine benutzt die röntgenographisch bestimmte Teilchengröße, die andere geht von der Spannungsverbreiterung der DEBYE-Ringe aus. Die Versetzungsdichten p werden in „Länge der Versetzungslinie pro cm^2 “ angegeben. Für getempertes Aluminium ergab sich $2 \cdot 10^7$, für Wolfram und Molybdän $3 \cdot 10^8$. Die erhaltenen p -Werte hängen von der Reinheit und der Temperung ab. Große Reinheit und Tempern bei hohen Temperaturen ergibt kleinere Versetzungsdichten. In kaltverformten Metallen schwankten die Werte für die Versetzungsdichten relativ stark. Bei Zimmertemperatur gefeiltes, sehr reines Aluminium ergab p -Werte zwischen 4,5 und $7,6 \cdot 10^9$. Bei Zimmertemperatur bzw. der Temperatur der flüssigen Luft gefeiltes handelsübliches Aluminium zeigt Werte zwischen $5 \cdot 10^9$ und $2,7 \cdot 10^{10}$ bzw. $1,5 \cdot 10^{10}$ und $3,2 \cdot 10^{11}$. Außerdem wurden noch die Versetzungsdichten von Wolfram, Molybdän, Eisen und α -Messing bestimmt. Im α -Messing ist p höher als in den reinen Metallen, was auf eine statistische Verteilung der Versetzungen und Verknüpfung jeder Versetzung mit einem Stapelfehler zurückgeführt wird. E. Golling.

3671 K.-H. Hellwege. *Über die Orientierung strahlender Dipole in Kristallen niedriger Symmetrie.* Z. Phys. **143**, 340—347, 1955, Nr. 3. (1. Okt.) (Darmstadt, T. H., Inst. Techn. Phys.) In Kristallen von rhombischer und höherer Symmetrie folgt die Orientierung der strahlenden Dipole, d. h. die Polarisation der Spektrallinien, bereits aus den früher mitgeteilten Auswahlregeln. In monoklinen und triklinen Kristallen dagegen ist die Kenntnis der Eigenfunktionen selbst erforderlich. Es wird bewiesen, daß bei gerader Elektronenzahl magnetische Dipole in kristallinen Salzen der Seltenen Erden in festen Richtungen des Gitters bzw. der monoklinen Ebene liegen. (Zusammenfg. d. Verf.) Hellwege.

3672 W. T. Peria. *Optical absorption spectra of stoichiometric single crystals of MgO.* Phys. Rev. (2) **96**, 824, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.) Durch Mg additiv verfärbte MgO-Einkristalle haben eine Ausläuferabsorption, bei der die Änderungen des Untergrundes von den großen Absorptionsänderungen infolge Mg-Überschuß zu trennen sind und Gitterdefekten zugeschrieben werden. P. Brauer.

3673 H. M. Haendler, C. M. Wheeler jr. and W. J. Bernard. *The transmittance of crystalline cadmium fluoride.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 215—216, 1953, Nr. 3. (März.) (Durham, New Hampshire, Univ., Dep. Chem.) An CdF_2 -Einkristallen wurde die optische Durchlässigkeit bestimmt, sie beträgt für einen 5 mm dicken Kristall

Wellenl. in $\text{m}\mu$	203	250	500	800	1500	4000	7000	10000	12000
Durchl. %	1,00	11,2	83,2	90,5	90,5	91,0	92,7	61,5	2,5

(Zwischenwerte im Original). CdF_2 ist gegen Wasser (Dampf und Flüssigkeit) widerstandsfähiger als NaCl. Es kann wegen seines niedrigen Schmelzpunktes (1049°C) relativ leicht als Einkristall gezogen werden. P. Brauer.

3674 Mme Colette Vassas-Dubuisson. *Spectre de vibration d'un monocristal de sulfate de lithium monohydraté.* C. R. Acad. Sci., Paris **233**, 374—377, 1951, Nr. 5. (30. Juli.) An einem Einkristall von $\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ wurde das RAMAN-Spektrum mit polarisiertem Primärlicht und mit Polarisationsanalyse des Streulichts bei sämtlichen Orientierungen gemessen. Es werden 17 niederfrequente Linien (50 bis 300 cm^{-1}) und 38 Linien im Bereich von 300 bis 3600 cm^{-1} mitgeteilt. Ein Teil derselben wird den Schwingungen des SO_4 -Ions zugeordnet. Elf Linien zeigen ano-

male Polarisationsverhältnisse, die mit der Abhängigkeit der Frequenz von dem k -Vektor der elastischen Wellen zusammenhängen. W. Maier.

3675 M. M. C. Haas et J. P. Mathieu. *Spectre infrarouge et ondes longitudinales et transversales dans les cristaux cubiques*. J. Phys. Radium 15, 492—494, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Sorbonne, Lab. Rech. phys.) Weidemann.

3676 Theo Heumann und Paul Lohmann. *Über die Diffusion in der β -Phase des Systems Silber-Zink*. Z. Elektrochem. 59, 851—862, 1955, Nr. 9. (31. Okt.) (Münster, Univ., Inst. Phys. Chem.) Es wurde die Diffusion in der β -Phase im Silber-Zink experimentell untersucht und eine theoretische Deutung angeschlossen. Es ergab sich, daß die über zwei heterogene Gebiete ($\alpha + \beta$) und ($\beta + \gamma$) sich erstreckende Diffusion beim Gesamt Ablauf der Vorgänge geschwindigkeitsbestimmend ist. Die ermittelten Phasengrenzkonzentrationen stimmen mit den Gleichgewichtskonzentrationen im Zustandsdiagramm überein. Innerhalb des Homogenitätsbereiches der β -Phasen nimmt der gemeinsame Diffusionskoeffizient D von der Ag-Seite zur Zn-Seite stark zu. Für die Konzentration in der Schweißebene (~ 50 At. % Zn) ergibt sich $D = 16,4 \cdot 10^{-3} \exp(-16500/RT) \text{ cm}^2 \cdot \text{sec}^{-1}$. Die partiellen Diffusionskoeffizienten für Ag und Zn wurden aus der Wanderung der Schweißfläche sowie aus dem Massefluß berechnet. Die Beweglichkeit der Zn-Atome in der β -Phase ist etwa 3—4 mal größer als die der Ag-Atome. Die für die Berechnung benutzten Formeln sind abgeleitet und in Beziehung zu den Gleichungen von DARKEN gebracht. Für den Selbstdiffusionskoeffizienten des Ag bei 47,6 At. % Zn wird $D^*_{\text{Ag}} = 4,55 \cdot 10^{-3} \exp(-17600/RT) \text{ cm}^2 \cdot \text{sec}^{-1}$. Hervorzuheben ist die ungewöhnlich hohe Beweglichkeit, was im Einklang mit der niederen Aktivierungsenergie steht. Die Messungen der Selbstdiffusion erfolgen mit radioaktivem Ag. Röh m.

3677 J. A. Barker. *The cell theory of liquids*. Proc. roy. Soc. (A) 230, 390—398, 1955, Nr. 1182. (21. Juni.) (Melbourne, C. S. I. R. O., Div. Industr. Chem.) Die statistische Erfassung der Mechanik der Flüssigkeiten wurde mehrfach versucht; die Ergebnisse sind nicht befriedigend. Der Verf. schließt sich der Zellentheorie an. Er geht durch ein eigenes Verfahren über seine Vorgänger hinaus und erreicht auf diese Weise eine exakte Theorie, wie der Vergleich seiner Ergebnisse mit denen seiner Vorläufer zeigt. Wolkf.

3678 W. L. Gordon, C. H. Shaw and J. G. Daunt. *X-ray diffraction patterns from liquid helium*. Phys. Rev. (2) 96, 1444—1445, 1954, Nr. 5. (1. Dez.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Phys.) Mit Cu-K_{α} -Strahlung wird an flüssigem He (Masse 4) im Bereich unterhalb und oberhalb des λ -Punktes die Röntgenstreuintensität als Funktion des Streuwinkels gemessen. Die Messungen erfolgen mit einem Proportionalzähler im Winkelbereich von $1,5^\circ$ bis 90° . Streukurven werden besonders sorgfältig bei $1,4^\circ\text{K}$ und $4,2^\circ\text{K}$ aufgenommen. Die Befunde stimmen im wesentlichen überein mit früheren Ergebnissen. Das Hauptmaximum liegt bei $1,4^\circ\text{K}$ um etwa $0,7^\circ$ nach größeren Winkeln hin verschoben, was mit einer Dichtezunahme von rund 15% gedeutet werden könnte. Der Wert des Flüssigkeitsstrukturfaktors beim Winkel 0° wird aus den Kurven ermittelt (bei $4,2^\circ\text{K}$: 0,475, und $0,064$ bei $1,4^\circ\text{K}$). Ausführliche Veröffentlichung folgt. Rühl.

3679 Sadhan Basu. *F-centres in metaphosphate glass*. Nature, Lond. 176, 265 bis 266, 1955, Nr. 4475. (6. Aug.) (Calcutta, Univ., Dep. Chem.) H. Ebert.

3680 Henri Benoit. *Etude de la dépolarisation de la lumière diffusée par les chaînes moléculaires*. C. R. Acad. Sci., Paris, 236, 687—689, 1953, Nr. 7. (16. Febr.) Die Formeln von CABANNES für die Depolarisation von Licht, das durch aniso-

trope Moleküle gestreut wird, lassen sich auch auf Moleküle in der Kette anwenden. Hierzu müssen diese klein gegenüber der Wellenlänge des benutzten Lichtes sein. Die Anisotropie dieser Moleküle läßt sich aus der des monomeren Moleküls und aus der Statistik der Kette berechnen.

Gast.

3681 Jean Marchal et Henri Benoit. *Contribution des moments électriques à l'étude des solutions de macromolécules en chaîne.* J. Chim. phys. **52**, 818—825, 1955, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Strasbourg, Centre Rech. Macromol.) Im wesentlichen identisch mit der in diesen Ber. S. 636 referierten Arbeit. Zu ergänzen ist nur, daß die μ^2/n -Werte der beiden dort genannten diäthoxylierten Polyoxyäthylenglykole 1,32 bzw. 1,23 betragen.

O. Fuchs.

3682 K. Hess und H. Grotjahn. *Die Einwirkung von Kohlenoxydsulfid auf Alkalizellulosen.* Z. Elektrochem. **56**, 58—61, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Köln, Glanzstoff-Courtaulds G. m. b. H., Forschungsinst.) Bei der Umsetzung von Alkalicellulose (Na-Cell I) mit COS findet neben der Bildung von COS-Cellulose (Hauptreaktion) auch eine Bildung von NaHS und NaHCO₃ (Reaktion zwischen COS und der stets vorhandenen NaOH) statt. Das Reaktionsverhältnis für die Hauptreaktion ergibt sich zu 1 COS:1 C₆H₁₀O₅. Der Verlauf der zeitlichen Umsatzkurve ist durch die Hauptreaktion bestimmt. Die Reaktionskurven (Abhängigkeit vom COS-Druck und von der Temperatur) lassen sich durch eine Reaktionsgleichung 2. Ordnung darstellen. Die Aktivierungsenergie berechnet sich daraus zu 20 kcal/Mol (Messungen zwischen 0 und -31°). Die COS-Cellulose wurde röntgenographisch charakterisiert. Auch Na-Cell II setzt sich bei 0° glatt mit COS (nicht aber mit CS₂) um.

O. Fuchs.

3683 R. N. Haward. *The termination of biradicals in a polymerizing system.* Trans. Faraday Soc. **46**, 204—210, 1950, Nr. 3 (Nr. 327). (März.) (Manchester, Petrocarbon Ltd., Res. Lab.) Für die Abbruchreaktionen von wachsenden Biradikalen werden folgende fünf Möglichkeiten in Betracht gezogen: 1. Abbruch durch Disproportionierung, z. B. $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ \rightarrow $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$; 2. Cyclisierung, z. B. Bildung von Cyclotetramethylen aus dem gleichen Biradikal wie vorher; 3. Spaltung, z. B. Bildung von 2 C₂H₄; 4. Rekombination zwischen zwei Biradikalen unter Bildung eines neuen Biradikals, z. B. von $-\text{CH}_2-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_2-$; 5. Disproportionierung zwischen zwei Biradikalen unter Bildung von zwei Monoradikalen, z. B. von $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ und $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$. Die relative Häufigkeit dieser Reaktionen wird diskutiert. Die Anwendung auf Polystyrol ergibt, daß der Selbstabbruchvorgang relativ zu den bimolekularen Abbruchreaktionen einen relativ wahrscheinlichen Prozeß darstellt.

O. Fuchs.

3684 H. M. Melville and L. Valentine. *Rate coefficients in the polymerization of styrene.* Trans. Faraday Soc. **46**, 210—227, 1950, Nr. 3 (Nr. 327). (März.) (Birmingham, Univ., chem. Dep.) Die Polymerisation des Styrols wurde dilatometrisch verfolgt; sie wurde durch UV-Licht und den Zusatz von Benzoylperoxyd eingeleitet. Die Polymerisationsgeschwindigkeit ist proportional der Wurzel aus der Lichtintensität und der Katalysatorkonzentration; sie nimmt durch die Zersetzung des Katalysators allmählich ab. Die Geschwindigkeitskoeffizienten (je in Ltr./Mol·sec) der Einzelreaktionen (Verwendung einer verbesserten Sektor-methode und Bestimmung des Polymerisationsgrades durch osmotische Messungen) ergeben sich bei 30° zu: $k_p = 51,9$ (Kettenwachstum), $k_t = 1,05 \cdot 10^7$ (Kettenabbruch) und $k_t = 1,66 \cdot 10^{-3}$ (Übertragungsreaktion). Die k-Werte sind praktisch unabhängig von der Größe von P. Verff. halten auf Grund der Diskussion der Frage, ob die Polymerradikale disproportionieren oder rekombinieren,

die erstere Reaktion für wahrscheinlicher. Schließlich werden noch die k -Werte (Literaturdaten) mehrerer Monomere diskutiert: daraus folgt, daß die Reaktionsfähigkeit der jeweiligen Radikale den maßgebenden Faktor bei den Einzelreaktionen darstellt.

O. Fuchs.

3685 P. Alexander, R. M. Black and A. Charlesby. *Radiation induced changes in the structure of polyisobutylene.* Proc. roy. Soc. (A) **232**, 31—48, 1955, Nr. 1188. (11. Okt.) (Harwell, Chester Beatty Res. Inst., Inst. Cancer Res.; Roy. Cancer Hosp.; A. E. R. E.) Mit Elektronen- und γ -Strahlen wurde beim Polyisobutylen eine Degradation durch Aufbrechen der Hauptketten erzielt. Das Endprodukt ist von der Strahlenart unabhängig. Die durchschnittlich absorbierte Energie je Kettenbruch beträgt bei 20°C etwa 20 eV und ist eine Funktion der Temperatur. Eine Absorptionsbande im Infrarot-Gebiet deutet beim Endprodukt auf das Vorhandensein einer Vinyl-Doppelbindung vom Typ $R_1R_2C = CH_2$ hin. Die bei der Bestrahlung freigewordenen Gase wurden analysiert. Ein Vorschlag für den Mechanismus der Degradation wird gegeben.

G. W. Becker.

3686 J. E. Guillet and R. G. W. Norrish. *The photolysis of polymethylvinylketone. I. Reactions and kinetics.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 153—172, 1955, Nr. 1193. (20. Dez.) (Cambridge, Univ., Dep. Phys. Chem.) Bei Bestrahlung von Polymethylvinylketon in Dioxan-Lösung mit Licht der Wellenlänge 313 m μ trat Photolyse ein. Durch osmotische, Viskositäts- und Sedimentationsmessungen mit der Ultrazentrifuge wurde eine Degradierung des Polymeren festgestellt, der Polymerisationsgrad sank zuerst rasch, dann langsamer ab. Als Reaktionsprodukte wurden CO, CH₄ und Acetaldehyd gefunden, die Quantenausbeuten sind angegeben. Weiterhin wurde ein Anstieg der optischen Dichte der Lösung bei Wellenlängen von 220—230 m μ beobachtet. Ungesättigte Bindungen wurden mittels Perbenzoesäure nachgewiesen. Die Bildung freier Radikale bei der Photolyse wurde mit Diphenylpicrylhydrazyl bestätigt. Vergleichsuntersuchungen an Methyl-n-propylketon ergaben, daß die zwei Primärreaktionen, die beim Polymeren auf die Absorption des Lichtquants durch die Carbonylgruppe folgen, denen bei aliphatischen Ketonen ähnlich sind. Es findet einmal eine Spaltung statt, die zur Bildung von Acetyl- oder Methyl-Radikal und eines polymeren Radikals führt; daneben wird die zum Carbonyl in α - β -Stellung stehende Bindung gespalten, was zu einer Verkürzung der Kette und zum Auftreten einer Doppelbindung führt. Die Kinetik der Änderung des Molekulargewichts kann gedeutet werden, wenn man eine „Repolymerisierung“ infolge der Addition der freien Radikale an die Doppelbindungen im Widerstreit mit der Depolymerisation annimmt.

M. Wiedemann.

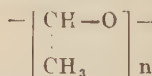
3687 J. E. Guillet and R. G. W. Norrish. *The photolysis of polymethylvinylketone. II. The preparation of graft polymers.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 172—183, 1955, Nr. 1193. (20. Dez.) (Cambridge, Univ., Dep. Phys. Chem.) Die Photolyse von Polymethylvinylketon durch Bestrahlung mit Licht von 313 m μ wurde in Gegenwart von Vinylmonomeren, nämlich von Acrylonitril, Methylmethacrylat und Vinylacetat durchgeführt und die Reaktionen dilatometrisch verfolgt. Auch osmotische Messungen wurden durchgeführt. Die bei der Photolyse auftretenden freien polymeren Radikale lösen eine Vinylpolymerisation aus. Es entstehen sogenannte „Pfropf“-Polymere, in denen lange Ketten von Polymethylvinylketon chemisch an ausgedehnte Sequenzen monomerer Einheiten anderer chemischer Struktur gebunden sind. Es können auch Copolymere mit wenig Ketongruppen, wie eines aus Methylvinylketon und Methylmethacrylat benützt werden. Man erhält so „Pfropfpolymer“ mit in weiten Grenzen variierender chemischer Zusammensetzung.

M. Wiedemann.

3688 Adolphe Chapiro. *Sur la polymérisation des composés vinyliques, amorcée par les rayons γ .* (I). J. Chim. phys. **47**, 747—763, 1950, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) Verf. untersuchte bei ca. 15° die Polymerisation von Styrol unter der Einwirkung von γ -Strahlen. Variiert wurden: die Intensität J der γ -Strahlen (bis zu 400 mC), die Bestrahlungsdauer t (bis zu 775 Std.) und die Natur der Lösungsmittel (Benzol, Toluol, Äthylbenzol, m-Xylol, Diphenylmethan, C_2H_5Br , $CHCl_3$, CCl_4 , Butylamin, Dibutylamin, Benzylamin, Anilin, CH_3OH , C_3H_7OH (normal und iso), C_4H_9OH (normal und tertiär), 1- und 2-Oktanol, Benzylalkohol, Heptan, Aceton, Äther, Cyclohexan und CS_2) und deren Konzentration c (je über den ganzen Mischungsbereich). In allen Fällen wurde der Umsatz U (meist für t = 250) und der Polymerisationsgrad P (viskosimetrisch ermittelt) für verschiedene α -Werte bestimmt; daraus ergibt sich weiter das Verhältnis $K = \beta_S/\beta_M$, wo β_S bzw. β_M = Quantenausbeute bei der Bildung von freien Radikalen bei der Zersetzung des Lösungsmittels bzw. des Monomeren. K hängt sehr stark von der Natur des Lösungsmittels ab: z. B. ist $K = 0,95$ für Benzol, 6,5 für Äthylbenzol, 20 für $CHCl_3$, 200 für CCl_4 , 20 für Anilin, 80 für CH_3OH , 35 für Aceton. Im allgemeinen geht U bei wachsendem c durch ein Maximum; bei Verwendung von Lösungsmitteln, in denen das Polymere aber unlöslich ist (z. B. bei den Alkoholen), wurden kompliziertere (U, c)-Kurven erhalten (Auftreten von Maxima und Minima); die oben genannten K-Werte beziehen sich in diesen Fällen daher nur auf kleine c-Werte. Aus allem folgt, daß die Spaltbarkeit des Lösungsmittels durch die γ -Strahlen einen wesentlichen Einfluß auf U hat. Zahlreiche Einzelergebnisse s. Original.

O. Fuchs.

3689 Maurice Letort et Julien Petry. *Essai d'interprétation des polyacétaldehydes par cristallisation polymérisante de l'acétaldéhyde liquide.* J. Chim. phys. **48**, 594—604, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) Acetaldehyd wurde unter Luftausschluß zunächst auf -118° abgekühlt, dann 30 min in Gegenwart von Sauerstoff mit UV-Licht bestrahlt (wobei sich Peroxyde bildeten) und schließlich weiter auf $-123,3^\circ$ gekühlt. Mit der hierbei erfolgenden Kristallisation des Acetaldehyds ist eine Polymerisation zu Polyacetaldehyd (vermutlich nebenstehende Struktur) verbunden; die Polymerisation unterbleibt, wenn kein Peroxyd vorhanden ist. Im einzelnen wurden untersucht: Einfluß der Peroxydkonzentration, der Kristallisationsgeschwindigkeit und der Zahl der Kristallisationskeime auf den Umsatz der Reaktion und auf das Molekulargewicht (M-Werte bis 3000000). Die Ergebnisse stehen mit folgendem näher diskutierten Polymerisationsmechanismus im Einklang: die freien Acetaldehydmoleküle werden durch die Kristalloberfläche orientiert; andererseits erfolgt bei der Kristallisation ein Zerfall des im flüssigen Acetaldehyd gelösten Peroxydes in freie Radikale; die Polymerisation findet dann an der Grenzfläche zwischen Kristall und flüssigem Acetaldehyd statt. Kettenabbruch erfolgt durch spontane Desaktivierung des radikalischen Acetaldehydpolymeren oder durch Rekombination zweier wachsender Radikale. Letztere Reaktionen bestimmen die Höhe des Umsatzes und des Molekulargewichtes.



O. Fuchs.

3690 Arnold Münster. *Sur une généralisation des théories statistiques des solutions de hauts polymères.* J. Chim. phys. **49**, 128—139, 1952, Nr. 3. (März.) (Frankfurt-sur-le-Main, Metallges. A. G., Lab.) Zwischen den verschiedenen Theorien der Lösungen von Makromolekülen (FLORY und HUGGINS, MILLER und GUGGENHEIM, ORR und GUGGENHEIM) einerseits und den experimentellen Ergebnissen andererseits bestehen gewisse Differenzen. Zu deren Behebung gibt Verf. eine Verallgemeinerung dieser Theorien, wobei die innere Beweglichkeit der Moleküle in der Kette und die Orientierung der Lösungsmittelmoleküle berücksichtigt

werden. Die so erhaltenen Gleichungen stimmen mit den experimentellen Daten (Polystyrol in Butanon und in Toluol, Polyvinylacetat in Butanon, Nitrocellulose in Aceton, je Literaturdaten, Messungen des osmotischen Druckes, der Verdünnungswärme und der Verdünnungsentropie) befriedigend überein. O. Fuchs.

3691 W. H. Stockmayer and C. E. Hecht. *Heat capacity of chain polymeric crystals.* J. chem. Phys. **21**, 1954—1958, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem.) Frequenzspektrum und spezifische Wärme eines aus parallelen hochpolymeren Ketten bestehenden Kristalls werden berechnet. Als Modell für einen solchen Körper wird ein kubisches Gitter betrachtet, dessen eine Kantenrichtung, nämlich die Richtung, in der die Valenzkräfte der Kettenmoleküle wirken, vor den Richtungen der anderen beiden Kanten, die untereinander gleichwertig sind, ausgezeichnet ist. Für einige Werte der Temperatur wird der Wert $C_v/3Nk$, der für hohe Temperaturen 1 werden muß, durch numerische Integration ausgerechnet. Für die niedrigsten berechneten Werte ist die spezifische Wärme abweichend von dem DEBYESchen Gesetz für die spezifische Wärme eines Kristalls und in Übereinstimmung mit experimentellen Befunden an polymeren Körpern ungefähr dem Quadrat der absoluten Temperatur proportional. Voelz.

3692 R. J. Meakins and Joan W. Mulley. *The thermal and dielectric properties of crystalline long-chain acetates.* J. chem. Phys. **21**, 1934—1939, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Sydney, Austr., Commonwealth Scient. Ind. Res. Org., Div. Electro-technol.) Die Untersuchung betrifft langkettige unverzweigte Acetate mit 18, 20, 24 und 28 C-Atomen. Beim Kristallisieren aus der Schmelze bilden diese Verbindungen zunächst die durchsichtige α -Phase, die bei längerem Stehen oder bei Abkühlung unter eine bestimmte Temperatur in die weiße opake β -Phase übergeht. In der α -Phase finden sich bei sämtlichen gemessenen Acetaten starke dielektrische Verluste, während diese in der β -Phase klein oder sogar vernachlässigbar sind. Es fällt auf, daß die Acetate in der α -Phase zwei Absorptionsgebiete aufweisen, die von Rotationen ganzer Moleküle herzurühren scheinen. Die Maxima liegen um sieben Dekaden in der Frequenz auseinander. Messung des niederfrequenten Verlustmaximums in Abhängigkeit von der Temperatur zeigt, daß der entsprechende Potentialberg sehr hoch ist, verglichen mit früheren Werten für Verbindungen ähnlicher Kettenlänge. Zur Erklärung wird angenommen, daß das im Kristallgitter einer langkettigen Verbindung rotierende Molekül vier Gleichgewichtslagen besitzt. Außer den schon erwähnten Absorptionsgebieten zeigen die langkettigen Acetate in der α -Phase noch Absorption bei sehr hohen Frequenzen. Diese wird wahrscheinlich durch unabhängige Orientierung der polaren Gruppen nahe den Enden der Molekülketten verursacht. Gast.

3693 K. Sugita, S. Nagao and Y. Toriyama. *The corona resisting property of polytetrafluorethylene.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 38, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Sendai, Japan, Tohoku Univ., Engng. Fac.) Durch mikroskopische Untersuchung wurden Poren in 0,055 mm dicken Polytetrafluoräthylfolien (Teflon) festgestellt. Durchschlagversuche zeigten, daß durch kurze Erwärmung auf mehr als 327°C ein Teil der Poren geschlossen wird, die Durchschlagfestigkeit um 20% erhöht und die mittlere Streuung der Durchschlagwerte von 50% auf 20% verringert wird.

H. Meyer.

3694 G. G. Lemmlein. *Aufdeckung des überfeinen Reliefs auf Kristallgrenzflächen mit der Methode des „Betauens“.* Exp. Techn. Phys. **2**, 40—43, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Akad. Wiss. UdSSR, Inst. Krist.) Als empfindliches Verfahren zur Aufdeckung von Oberflächen-Unregelmäßigkeiten wird eine Methode des Betauens beschrieben. Auf die zu untersuchende, hochgereinigte Kristalloberfläche (hier

SiC (0001), auch Hämatit, Topas, Calcit) wird ein Strahl warmer, feuchter Luft gerichtet. Auf der Oberfläche kondensiert der Wasserdampf in mikroskopischen Tröpfchen, vorzugsweise an konkaven Oberflächenelementen, z. B. am einspringenden Winkel der Stufen dünner Schichten. Auf einer so betauten Kristalloberfläche sieht man die gleiche Oberflächenstruktur wie im Interferenzbild. Außerdem treten noch weitere, offenbar regelmäßige Oberflächenstrukturen in Erscheinung. Der Verf. nimmt an, daß Stufenhöhen von ca. 2,5 Å noch sichtbar gemacht werden.
H. C. Wolf.

3695 Tadatoshi Hibi and Keiji Yada. *High-resolution replicas and their application.* J. appl. Phys. **25**, 712—719, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Sendai, Japan, Tohoku Univ., Res. Inst. Sci. Measurements.) Bei der Untersuchung von Oberflächen hat sich die „two step replica method“ eingebürgert, d. h. es wird mit Hilfe eines Plastikums — Polymeren usw. — ein Negativ hergestellt, und auf dieses Negativ wird Aluminium aufgedampft; die Al-Folie wird dann nach Wegätzung des Plastikums im Elektronenmikroskop untersucht. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit den Verbesserungen, die durch Benutzung anderer Metalle erzielt werden können; auch mit Verbesserungen durch Ionen bzw. Elektronenbeschuß der Zwischenstufe. Das Auflösungsvermögen konnte gesteigert werden. Zahlreiche Abbildungen.
Dziobek.

3696 W. L. Grube and S. R. Rouze. *Application of the two-beam interference microscope to the study of surfaces.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 353, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Motors Corp., Res. Lab. Div.) Zusammenfassender Bericht über die Anwendungsgebiete der Interferenzmikroskopie.
Dziobek.

3697 A. W. Agar and R. S. M. Revell. *A study of the formvar replica process.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 17—25, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Manchester, Metropolitan-Vickers Elect. Co. Ltd., Res. Dep.) Von angeätzten Stahlflächen mit 0,6% C-Gehalt und von Spaltflächen eines Calcit-Kristalls wurden Formvar-Abzüge hergestellt. Die einfachen Abzüge, beschattete und solche, deren Rückseite beschattet war, wurden im Elektronenmikroskop und mittels eines Reflexions-Interferometer-Mikroskops geprüft. Im allgemeinen waren die Formvar-Abzüge 700 Å dick. Die Hauptstrukturen waren auch auf der Rückseite des Abzugs noch deutlich erkennbar. Um ein wahres Negativ der Oberfläche zu erhalten, müßte der Film mehr als doppelt so dick sein, als die Tiefe der Strukturen der Oberfläche beträgt. Gegen die Verwendung solch dicker Filme spricht, daß das Auflösungsvermögen bei ihnen geringer ist. Bei 700 Å dicken Filmen liegt es bei 200 Å, es kann vermutlich bis auf 25 Å heruntergedrückt werden. Das Abstreifen der Formvarabzüge, ob naß oder trocken, ihre Elastizität und ihr Verhalten auf Gitterunterlage werden diskutiert. Die elektronenoptischen Abbildungen sind wiedergegeben.
M. Wiedemann.

3698 H. Falkenhagen und E. Schmutzer. *Zur Oberflächenspannung starker elektrolytischer Lösungen bei höheren Konzentrationen.* Naturwissenschaften **42**, 92—93, 1955, Nr. 4. (Febr.) (Rostock, Univ., Inst. Theor. Phys.) Es wird Übereinstimmung einer neuen Theorie der Oberflächenspannung starker kapillarinaktiver Elektrolyte mit dem experimentellen Befund erreicht, wenn in der GIBBSschen Adsorptionsgleichung der elektrostatische Anteil wegen der stark abstoßenden Oberflächenkräfte nicht von der geometrischen Grenzfläche aus über die Lösung integriert wird. Vielmehr wird ein im Punkt δ so stark ansteigendes Potential angenommen, daß es für die Ionen unmöglich ist, in die Randzone der Dicke δ einzudringen. Dadurch bleibt diese Schicht ladungsfrei. Das chemische Potential der Ionen wird aus dem Konzentrationsverlauf des Aktivitätskoeffizienten nach früheren Berechnungen gefunden. Die Endformeln ergeben: für

hochverdünnte Lösungen bleiben die Ergebnisse von ONSAGER und SAMARAS erhalten, erst für starke Elektrolyte bis 2 Mol/Liter werden die Oberflächenkräfte maßgeblich, und die experimentellen Ergebnisse stimmen dann quantitativ mit den von der veränderten Theorie geforderten Werten überein. Rosenbruch.

3699 F. P. Bowden and G. W. Rowe. *The adhesion of clean metals*. Proc. roy. Soc. (A) **233**, 429—442, 1956, Nr. 1195. (10. Jan.) (Cambridge, Univ., Dep. Phys. Chem.) Die Adhäsion der Metalle Cu, Ag, Al, Pt, Au, Ta, U und Mo wurde in einer Quarzapparatur, die beschrieben und skizziert ist, bei Drucken von 10^{-6} Torr und teilweise auch 10^{-8} Torr gemessen. Die Metallflächen wurden vorher durch Erhitzen von Oberflächenfilmen befreit. Im allgemeinen konnte die bei Belastung entstehende Bindung zwischen den Metallflächen durch eine Kraft von rund $\frac{1}{4}$ der ursprünglichen Belastung gelöst werden. Durch Einwirken tangentialer Kräfte, die noch nicht zum Gleiten ausreichen, wurde die Adhäsion verstärkt. Bei Temperaturen von etwa der Hälfte der Schmelztemperatur begann die Adhäsion stark anzusteigen. Maximal wurden Adhäsionskoeffizienten über 10 gemessen. Verff. erklären ihre Befunde durch eine Erweiterung der auf die Plastizitätsgleichungen gegründeten Theorie, die McFARLANE und TABOR für In entwickelten, bei dem, da es duktil ist, eine hohe Adhäsion beobachtet wurde. Bei den übrigen Metallen muß die elastische Erholung berücksichtigt werden. Wird jedoch ein Tempern der Brücken erreicht, so fällt der Einfluß der elastischen Erholung bei Entfernung der äußeren Belastung nahezu weg. Die tangentialen Kräfte bewirken eine Vergrößerung der Kontaktfläche durch plastischen Fluß. Die Beziehungen zwischen Adhäsion und Reibung werden diskutiert.

M. Wiedemann.

3700 J. W. Menter and D. Tabor. *Orientation of fatty acid and soap films on metal surfaces*. Proc. roy. Soc. (A) **204**, 514—524, 1951, Nr. 1079. (9. Jan.) (Cambridge, Univ., Res. Lab. Phys. Chem. Rubbing Solids, Dep. Phys. Chem.) Die Struktur und die Orientierung von Fettsäure- (nämlich Capryl-, Caprin-, Laurin-, Myristin-, Palmitin-, Stearin- und Octacosan (C_{28})-säure) filmen und von Seifenfilmen auf den Metallen: Platin, Silber, Zink, Cadmium, Kupfer, Nickel und Weichstahl, wurden durch Elektronenbeugungsaufnahmen bestimmt. Die Fettsäuren wurden durch Aufschmelzen, Verreiben oder Aufziehen aufgebracht, die Seifenfilme durch Einreiben. Bei Zimmertemperatur ist die unterste Schicht mit den Kohlenwasserstoffketten senkrecht zur Metallfläche orientiert. Bei Erhöhung der Temperatur werden die Linien undeutlich; es findet ein Übergang in den ungeordneten Zustand statt. Diese Änderung ist reversibel. Die Übergangstemperatur entspricht auf den edlen Metallen, wie Pt, dem Schmelzpunkt der Fettsäure, auf den unedlen, wie Zn oder Cd, dem Schmelzpunkt der entsprechenden Seife. Man muß daher annehmen, daß die Fettsäurefilme mit der Unterlage chemisch reagieren. Zu den Übergangstemperaturen, bei denen die Schmierung aufhört und Reibung auftritt, besteht eine enge Korrelation. M. Wiedemann.

3701 Gerhard Kienel. *Zweistoffschichten. V. Diffusion von Silber in Selen*. Ann. Phys., Lpz. (6) **16**, 1—6, 1955, Nr. 1/2. (15. Juni.) Im Hochvakuum werden Selen und Silber sich überlappend auf eine Glasunterlage aufgedampft und die Diffusion der Silberionen bei 20°C in das Selen untersucht. Es wird gefunden, daß 1. die in die Selenschicht diffundierenden Silberionen eine Aufweitung des Gitters bewirken; 2. der Anlaufvorgang annähernd das Gesetz $x^2 = 2kt$ befolgt. Die Anlaufkonstante k wird bestimmt. Nossek.

3702 U. Zorll. *Zweistoffschichten. VI. Elektronenbeugungsuntersuchungen über Diffusionserscheinungen an dünnen Silber-Selen-Schichten*. Ann. Phys., Lpz. (6) **16**, 1—26, 1955, Nr. 1/2. (15. Juni.) Ag und Se werden im Hochvakuum sich teils

überlappend auf ein Kollodiumhäutchen aufgedampft und mittels Elektronen interferenzen untersucht. Ergebnisse: Se-Schichten bis zu 150 Å Dicke besitzen selbst nach mehrtägiger Lagerung amorphe Struktur. Im Überlappungsbereich liegt ein Kristallsystem niedriger Symmetrie vor, daß als pseudokubisch bezeichnet wird und offenbar vom Ag_2Se herrührt. Bei 140° geht es in ein kubisch raumzentriertes Gitter ($a_{\text{Ag}_2\text{Se}} = 4,978 \text{ Å}$) über. Wenn Ag im Überschuß vorhanden

ist und von der Se-Schicht überlappt wird, so bildet sich eine Anlaufschrift aus, die durch die Diffusion des Ag in die Se-Schicht hervorgerufen wird. Das Interferenzdiagramm ist im Bereich dieser Anlaufschrift das des pseudokubischen Ag_2Se . Sind hingegen die beiden Stoffe im stöchiometrischen Verhältnis der Elemente im Ag_2Se , so bildet sich keine Anlaufschrift aus, dafür geht nach einiger Zeit das pseudo-kubische Interferenzdiagramm in ein solches über, dessen Ringe einem rhombischen Kristallgitter ($a = 7,046 \text{ Å}$; $b = 4,325 \text{ Å}$; $c = 7,82 \text{ Å}$) zugeordnet werden. Die rhombische Modifikation des Ag_2Se wurde jedoch in den Anlaufschriften nicht beobachtet, woraus geschlossen wird, daß die Umwandlung eine Mindestschichtdicke der ursprünglichen pseudo-kubischen Ag_2Se -Schicht zur Voraussetzung hat.

Nosseck.

3703 U. Zorll. Zweistoffschichten. VII. Einwirkung der Quecksilberdampfreste auf die Diffusion von Silber in dünne Tellur- oder Selschichten. Ann. Phys., Lpz. (6) 16, 27—30, 1955, Nr. 1/2. (15. Juni.) Bei den Untersuchungen der vorstehend berichteten Arbeit wurde mitunter am Rande der Silberschicht, HgTe bzw. HgSe beobachtet, das eine Diffusion des Ag in die Te bzw. Se-Schicht verhinderte. Beide Verbindungen haben kubisches Gitter mit der Gitterkonstanten $a_{\text{HgTe}} = 6,429 \text{ Å}$ und $a_{\text{HgSe}} = 6,074 \text{ Å}$.

Nosseck.

3704 R. J. Zollweg. Structure in optical absorption of barium oxide films. Phys. Rev. (2) 97, 288—290, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Von aufgedampften BaO -Schichten wurde das Absorptionsspektrum bei -191°C gemessen. Beim Aufdampfen wurde die Temperatur des Trägers zwischen 5 und 370°C variiert. Vier Absorptionsbanden (zwischen 3,8 und 4,5 e V), von denen wenigstens die beiden stärksten Exiton-Absorption zugeschrieben werden, wurden gefunden. Die Struktur des Spektrums wird schärfer, je höher die Temperatur beim Aufdampfen war.

P. Brauer.

3705 R. B. Kehoe, R. C. Newman and D. W. Pashley. The automatic recording of electron diffraction patterns applied to the study of evaporated copper layers. Brit. J. appl. Phys. 7, 29—31, 1956, Nr. 1. (Jan.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol., Dep. Phys.) Es wird eine zusätzliche Filmvorrichtung zu einer Elektronenbeugungskammer beschrieben, die es ermöglicht, die Struktur einer in der Kammer selbst erzeugten Aufdampfschicht vom Beginn an laufend zu verfolgen, wobei Träger und Schicht mittels einer ebenfalls beschriebenen Heizvorrichtung auf jeder gewünschten Temperatur gehalten werden können. Es werden erste Beobachtungsergebnisse über die Struktur von Cu-Aufdampfschichten auf (111)-Ag-Einkristallflächen als Funktion der Schichtdicke bis zu etwa 200 Å bei verschiedenen, zwischen Raumtemperatur und 270°C liegenden Temperaturen mitgeteilt. In allen Fällen wächst die Cu-Schicht von geringsten Dicken an vollkommen orientiert, und zwar mit ihren (111)-Flächen parallel zur (111)-Ag-Fläche auf, in den beiden Lagen Cu [110] parallel zu Ag [110] oder Ag [110]. Bei Temperaturen über 85°C wird Zwillingsbildung nach (111) beobachtet, ist bei 215°C sehr ausgeprägt, verschwindet aber wieder bei 270°C . Auch eine Feinstruktur der Interferenzpunkte wird beobachtet, die aber vorerst nicht gedeutet werden kann.

H. Mayer.

3706 Mlle Suzanne Veil. *Etude, à la périodicité, de l'influence mutuelle des diffusions dans les gels.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 1160—1161, 1953, Nr. 11. (16. März.) Werden auf eine Gelatine-Schicht im Abstand einiger cm ein Tropfen gesättigter Na_2CO_3 -Lösung und ein Tropfen $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ oder $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ aufgebracht, so zeigt die Verzerrung der Ringe einen „GRAHAM“-Effekt an, im ersten Fall eine Erleichterung, im zweiten eine Hemmung der Diffusion des Na_2CO_3 durch die Diffusion der störenden Substanz. Bei dem Paar Na_2CO_3 - Na_2S beobachtet man um den Tropfen des letzteren die charakteristischen Ringe des ersteren, wie wenn eine Anhäufung von Na_2CO_3 im Tropfen Na_2S stattgefunden hätte. Beide Erscheinungen werden mit der rhythmischen Diffusion des Na_2CO_3 in Verbindung gebracht.
M. Wiedemann.

3707 René Challande. *Comportement des particules sphériques conductrices microscopiques et submicroscopiques dans le champ électrique ionisé intense.* J. Rech. 1955, S. 291—318, Nr. 32. (Sept.) Durch Korona-Entladung ließ sich in einem Zylinder von 4 cm Durchmesser und 1 m Länge ein konstantes elektrisches Feld erzielen, wenn an den zentralen Draht eine genügend hohe Spannung, bis zu 15400 Volt, angelegt wurde. Mittels eines Luftstroms wurden sphärische Partikel mit Durchmessern zwischen $20\ \mu$ und $0,01\ \mu$ durchgeblasen und auf den Wänden niederschlagen. Zum Nachweis des Niederschlags diente auch die elektronenmikroskopische Beobachtung und die Messung von α - oder β -Strahlung, wenn Th- oder U-Pulver oder Na^{24}Cl benutzt wurde. Die Teilchen mit einem Durchmesser über $1\ \mu$ verhielten sich entsprechend der Theorie. Es existierte ein vom Radius abhängiger Grenzpunkt für den Niederschlag. Die Anlagerung der Ladung erfolgte nach einem hyperbolischen Zeitgesetz. Bei den submikroskopischen Teilchen wurde ein Minimum der Radialgeschwindigkeit aufgefunden. Sie können einfach oder mehrfach geladen sein. Teilchen unterhalb 10^{-6} cm fangen nur ein Elektron ein, haben aber trotzdem eine beträchtliche Geschwindigkeit. Abschließend werden Anwendungsmöglichkeiten diskutiert.
M. Wiedemann.

3708 H. G. Bungenberg de Jong, W. A. Loeven and W. W. H. Weyzen. *Elastic-viscous oleate systems containing KCl.* XVI 1. *The elastic properties as a function of the oleate concentration. 2. Hypothesis on the state of the oleate in the elastic viscous oleate system.* Proc. Acad. Sci. Amst. (B) **54**, 240—252, 1951, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Leiden, Dep. Med. Chem.) Für Oleatsole (Verwendung eines technischen Na-Oleats und eines reinen K-Oleats) wurde unter Verwendung einer Schwingapparatur die Abhängigkeit der elastischen Eigenschaften (Schermodul G , logarithmische Dämpfung $1/A$ und Anzahl n der Schwingungen beim ersten Auftreten eines elastischen Verhaltens des Sols) von der Konzentration C_0 ($0,6$ — $1,5$ normal) an zugesetztem KCl, von der Oleatkonzentration C_0 ($0,2$ — $1,6$ g/100 cm^3) und von der Temperatur (15 — 47°) gemessen. Für beide Oleate gelten die Beziehungen $1/G = a(C_0 - b)$, $1/A = c(C_0 - d)$ und $n = e(C_0 - f)$, wo a , b , c , d , e und f Größen darstellen, die von der Natur des Oleats, von C_0 und von der Temperatur abhängen; es ist $b = d$, aber $b < f$. Verff. nehmen an, daß das Oleat in dem viscoelastischen System in zwei verschiedenen Zuständen, nämlich in einem für die elastischen Vorgänge maßgebenden strukturgebundenen Zustand und in einem an den elastischen Vorgängen nicht beteiligten freien Zustand vorliegt; beide Zustände stehen miteinander im dynamischen Gleichgewicht. Die Konzentration des freien Oleats ist durch die Größe b und die des strukturgebundenen durch $C_0 - b$ gegeben.
O. Fuchs.

3709 N. E. Hoskin. *The interaction of two identical spherical colloidal particles. I. Potential distribution.* Phil. Trans. (A) **248**, 433—448, 1956, Nr. 951. (26. Jan.) (Manchester, Univ., Computing Mach. Lab.) Im Rahmen der Theorie der hydro-

phoben kolloiden Systeme wird die Potentialverteilung in den elektrischen Doppelschichten zweier identischer sphärischer Partikel mittels einer elektronischen Rechenmaschine numerisch ermittelt. Vf. löst die POISSON-BOLTZMANN-Gleichung für verschiedene Werte der Parameter, nämlich der Elektrolytkonzentration ($10^{-5}n$ -ln), dem Grenzwert des Potentials, dem Teilchendurchmesser (zwischen 10^{-7} — 10^{-4} cm) und dem Abstand der Teilchen. Es wurde ein Satz von 60 Lösungen erhalten. Die wirkliche Dicke der Schicht nimmt danach nur wenig mit dem Radius zu. Die Wechselwirkung macht sich nur im Bereich zwischen den Teilchen bemerkbar, auf der „Rückseite“ der Kugeln kann man sie vernachlässigen. Genau angegeben wird die Potentialverteilung entlang der Verbindungslinie der Mittelpunkt und in der Medianebene. Die Genauigkeit der bisher entwickelten Näherungsverfahren wird an Hand dieser Ergebnisse diskutiert. Danach ist eine Reihe sphärischer Harmonischer nur für kleine Teilchen und große Abstände brauchbar.

M. Wiedemann.

3710 N. E. Hoskin and S. Levine. *The interaction of two identical spherical colloidal particles. II. The free energy.* Phil. Trans. (A) **248**, 449—466, 1956, Nr. 951. (26. Jan.) (Manchester, Univ., Computing Mach. Lab.; Dep. Math.) Auf der Grundlage der vorhergehenden Arbeit werden die freie Wechselwirkungsenergie und die Abstoßungskraft zwischen den beiden Teilchen berechnet. Es ergibt sich, daß man ausgehend von der Potentialverteilung in der Medianebene die genauesten Resultate erhält. Ferner wird gezeigt, daß die Methode von DERJAGUIN, die zwei Kugeln als aus Sektionen zweier unendlicher paralleler Platten bestehend behandelt, eine gute Näherung liefert. Es werden drei verschiedene Reihen für die freie Wechselwirkungsenergie nach der DERJAGUIN-Theorie entwickelt, die (a) für große Abstände, (b) für niederes Oberflächenpotential und (c) für hohes Oberflächenpotential brauchbar sind.

M. Wiedemann.

3711 J. A. Enderby. *On electrical effects due to sound waves in colloidal suspensions.* Proc. roy. Soc. (A) **207**, 329—342, 1951, Nr. 1090. (6. Juli.) (London, King's Coll., Wheatstone Phys. Dep.) Theoretische Arbeit über die elektrischen Erscheinungen, die beim Durchgang von Schallwellen durch eine Suspension elektrisch geladener kolloidaler kugelförmiger Teilchen in Gegenwart eines gelösten Elektrolyten auftreten. Die Größe der sich ausbildenden Potentialdifferenz ΔV wird für die beiden Fälle, daß die Dicke d der elektrischen Doppelschicht um das Teilchen klein gegen dessen Radius r ist bzw. daß d größer als r aber kleiner als der mittlere Teilchenabstand ist, berechnet. Bei steigender Elektrolytkonzentration fällt ΔV ab, falls ΔV im Abstand einer halben akustischen Wellenlänge gemessen wird. ΔV ist — abgesehen von sehr hohen Frequenzen — unabhängig von der Schallfrequenz. Zum Vergleich mit dem Experiment liegen nur sehr wenige Meßdaten vor.

O. Fuchs.

3712 F. Porreca. *On the persistence of a phase grating in some suspensions when stopping the supersonic waves.* Nuovo Cim. (10) **2**, 904—906, 1955, Nr. 5. (1. Nov.) (Napoli, Univ., Ist. Fis. Sperimentale.) In einer kolloidalen Lösung von Stärke in Wasser wurden stehende Ultraschallwellen (Frequenz 1,797 MHz) erzeugt, die mit Hilfe des Verfahrens der sekundären Interferenzen auf einem Schirm abgebildet wurden. Nach dem Abschalten des Senders waren die hellen Streifen mit einem Abstand von $\lambda/2$ noch kurze Zeit zu beobachten. Das Streifensystem entsprach der Beugungserscheinung an einer Spaltreihe mit einem Spaltabstand von 1 mm. Dies beweist, daß die durch die Schallwellen verursachte Dichteschwankung nach Beendigung der Schallabstrahlung bestehen bleibt und wie ein optisches Gitter wirkt.

P. Rieckmann.

3713 Mme A. Dobry. *Sur la validité de la loi de Stokes dans les suspensions de particules sphéroïques et la détermination du nombre d'Avogadro.* J. Chim. phys. **52**,

814, 1955, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Inst. Biol. Phys.-Chim.) Bei Gültigkeit des STOKES-Gesetzes läßt sich aus dem mittleren Verschiebungsquadrat die AVOGADRO-Zahl N ermitteln nach $L^2 = 2 RT t / N \cdot 6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot r$ mit r = Radius des Teilchens, η = Viskosität, t = Zeit. Stabile Suspensionen lassen sich jedoch nur mit ionisierten Teilchen oder solchen mit einer Schutzschicht aus einer ionisierbaren Substanz erreichen und bei diesen erhöht die Verzerrung der Doppelschicht den Widerstand gegenüber der Bewegung über den hydrodynamischen Wert hinaus. Der Fehler ist um so größer, je kleiner die Teilchen sind und je niedriger der Elektrolytgehalt ist.

M. Wiedemann.

VI. Elektrizität und Magnetismus

3714 F. J. Wilkins and S. Harkness. *An electronic supply for use in the calibration of instruments*. Proc. Instn elect. Engrs (B) **103**, 83—92, 1956, Nr. 7. (Jan.) (Nat. Phys. Lab.) Nach einer Übersicht über die verschiedenen Möglichkeiten zur Konstruktion in Frequenz und Ausgangsleistung hinreichend konstanter Generatoren zur Eichung von Wechselstrommeßgeräten niedriger und höherer Frequenz wird im Hauptteil der Arbeit ein Gerät beschrieben, das für den Frequenzbereich zwischen 30 Hz und 5 kHz geeignet ist. Es besteht aus einem unter Verwendung von Elektronenröhren aufgebautem Oszillatorkreis, zwei Verstärkern und einem Phasenschieber. Eine Ausgangsleistung von mehr als 700 VA kann erzielt werden. Die zufälligen Schwankungen der Ausgangsspannung sind kleiner als 0,01%, die Verschiebung bei maximaler Ausgangsleistung ist kleiner als 0,003% pro Minute. Das Gerät wird aus dem Netz gespeist; bei Einstellung des Oszillators auf eine Frequenz in Nachbarschaft der Netzfrequenz oder einer ihrer Harmonischen ist die Schwebungsamplitude der Ausgangsspannung kleiner als 0,002%. Zwischen 50 Hz und 10 kHz ist der Gehalt an Harmonischen nach der Verstärkung nicht größer als 0,15% der Grundamplitude; im ganzen Bereich kleiner als 0,45%.

Bayer.

3715 A. W. Spinks and T. L. Zapf. *Precise comparison method of testing alternating-current watt-hour meters*. J. Res. nat. Bur. Stand. **53**, 95—105, 1954, Nr. 2. (Aug.) Für die Prüfung von Wechselstrom-Wattstundenzählern wird im National Bureau of Standards, Washington, USA, ein Vergleichsverfahren angewendet, bei dem eine Gruppe von vier sorgfältig ausgewählten, genau eingestellten Wattstundenzählern handelsüblicher Bauart als Prüf- und Vergleichsnormale dient. Ein Zähler dieser Gruppe, der Prüf-Normalzähler, dient zum genauen Prüfen anderer Zähler. Er ist an Stufenwandler angeschlossen, in einen Thermostaten von 35°C eingebaut, mit elektronischen Einrichtungen für Zeitmessung oder Vorgabe einer Sollzeit, die Zählung der Umläufe der Läuferscheiben oder Vorgabe einer Sollumdrehungszahl und die Abschaltung von Stromkreisen versehen, und er kann jederzeit mittels ständig angeschlossener, auf einen Gleichstromkompensator umschaltbaren Präzisionsleistungsmesser und selbsttätiger Zeitmessung überprüft werden. Die drei anderen Zähler der Gruppe dienen zur laufenden Überwachung des Prüf-Normalzählers durch ständige Vergleichsmessungen. Sie sind in einen Thermostaten von 40°C eingebaut. Untersuchungen über die Meßfehlergrößen und zahlreiche Versuchsergebnisse haben ergeben, daß mit diesem Verfahren Zähler zur Messung elektrischer Arbeit mit einer Genauigkeit von 0,06 vH und besser geprüft werden können.

Bähre.

3716 T. L. Zapf and A. W. Spinks. *Improved method for precise rate-measurement of watt-hour meters*. Tech. News Bull. U. S. Bur. Stand. **38**, 132—133, 1954, Nr. 9. (Sept.) Das angegebene Verfahren wird für die Präzisionsmessung der Fehler von

Wechselstrom-Wattstundenzählern verwendet und beruht auf einem Vergleich der Läuferumdrehungen des Prüflings mit denen eines Normalzählers, dessen Angaben mit Hilfe von drei Vergleichsnormalen nachkontrolliert werden können. Als Prüf- und Vergleichsnormalzähler dienen etwas geänderte Ausführungen von handelsüblichen Zählertypen, die sich im Netz durch hohe und anhaltende Konstanz der Anzeigefehler ausgezeichnet haben. Diese Zähler sind für eine bestimmte Prüflast sorgfältig eingeregelt und in Thermostaten untergebracht. An Stelle des Zählwerks besitzt das Prüfnormal einen optisch gebündelten Lichtzeiger, der eine zur Zählerachse konzentrische und mit Nachleuchtschicht versehene Ringskale bestreicht. Die vollen Scheibenumläufe werden durch einen Schlitz in der Skale photoelektrisch registriert. Zur Messung von Teilumläufen ist die Lichtquelle (Quecksilberdampflampe) des optischen Zeigers mit einer elektronischen Hellsteuerung versehen. Jeder Steuerimpuls erzeugt einen Lichtfleck auf der Skale, der einige Sekunden lang nachleuchtet und auf ca. 0,001 Umdrehungen genau abgelesen werden kann. Mit der Anordnung können auch Präzisionsmessungen während des Laufes der Zähler durchgeführt werden, indem die Hellsteuerimpulse vom Prüfling selbst durch eine lichtelektrische Abtastung ausgelöst werden, und zwar durch je einen Impuls zu Beginn und am Ende einer festgelegten Zahl von Scheibenumläufen. Konstanthaltegeräte für die Prüfbelastung sind dabei nicht notwendig. Durch den Fortfall von An- und Auslaufzeiten der Zähler sowie von Relais und Schaltern im Lastkreis wird die Prüfzeit verkürzt und die Meßgenauigkeit erhöht.

Jungk.

3717 R. B. Morrison. *A thyatron index and time-marking unit*. J. sci. Instrum. **33**, 32—33, 1956, Nr. 1. (Jan.) (London, Sir John Cass Coll.) Es wird eine Anordnung beschrieben und durch eine Schaltskizze erläutert, die einerseits benützt werden kann, um Indexzahlen bei der photographischen Registrierung von Wellenvorgängen auf dem Schirm eines Kathodenstrahloszillographen zu geben und andererseits, um Zeitmarken zu liefern. Sie enthält zwei Thyratrons und zwei elektromagnetische Relais.

M. Wiedemann.

3718 A. Hobson. *Current summations with current transformers*. Proc. Instn elect. Engrs (B) **102**, 719—721, 1955, Nr. 5. (Sept.) (Smith Hobson, Ltd.)

H. J. Schrader.

3719 W. Oesterlin. *Maximale Leistungsempfindlichkeit von Wheatstoneschen Brücken in der Nullmethode*. Arch. tech. Messen Lfg. **233**, 1955, S. 141—142, J 910—5. (Frankfurt, Main, Hartmann & Braun AG.) Für die Dimensionierung einer Brücke auf maximale Spannungs- bzw. Stromempfindlichkeit hat J. FISCHER ausführliche Untersuchungen über die günstigste Wahl der Brückenwiderstände angestellt. Die Auslegung hinsichtlich maximaler Leistungsempfindlichkeit kann zwar aus den bekannten Gleichungen, die den Spannungs- bzw. Stromverlauf der Indikatordiagonale kennzeichnen, in einfacher Weise abgeleitet werden, man kann aber auch ohne Rechnung die optimalen Brückenverhältnisse für die maximale Leistungsempfindlichkeit explizit darstellen. Verf. stellt die Maximumsbedingung für die aus der Anzeigediagonale herausgenommene Leistung N_g als Funktion des Brückenverhältnisses q (Diagonalwiderstand/Brückenwiderstand) auf und zwar, entsprechend den vorgenannten Untersuchungen, für die vier Nebenbedingungen: Konstanter Brücken-Eingangstrom, konstante Brücken-Eingangsspannung, konstante Brücken-Eingangsleistung und konstanter Brücken-Zweigstrom. In allen vier Fällen findet er bei $\partial N_g / \partial q = 0$ für den Brückenabgleich dieselbe Gleichung, die den Fall der Anpassung darstellt, wo also die Indikatordiagonale mit dem Widerstand der Brücke von dieser Diagonalen aus gesehen abgeschlossen ist. Nur für diesen Fall wird bekanntlich die maximale Leistung übertragen. Am Beispiel einer wechselstromgespeisten Brücke,

die mittels eines Übertragers an den Indikator angepaßt werden kann, wird die normierte Brückenausgangsleistung für die vier verschiedenen Nebenbedingungen an Hand von Schaubildern dargestellt, aus denen man die Optimalverhältnisse ablesen kann.
Helke.

3720 C. T. Murray and D. L. Hollway. *A simple equipment for solving potential and other field problems.* J. sci. Instrum. **32**, 481—483, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Sydney, Univ., Elect. Engng. Dep.; Sydney, C. S. I. R. O., Div. Electrotechnol.) Ein einfacher Apparat zur Aufzeichnung der Feldlinien bei zweidimensionalen Problemen wird beschrieben. Die Feldlinien werden abgebildet durch elektrische Strömungslinien in gewöhnlichem Papier. Die Elektroden werden durch Bleistiftstriche auf das Papier aufgezeichnet und an eine Spannungsquelle angeschlossen. Die Punkte gleichen Potentials, werden auf dem Papier durch eine Sonde abgetastet, der ein Verstärker mit einer Elektrometer-Eingangsröhre und einem Anzeigeinstrument in Ausgangskreis nachgeschaltet ist. Der Verstärker ist mit allen Einzelheiten beschrieben. Die Anordnung hat gegenüber der üblichen Methode mit elektrolytischen Trögen verschiedene Vorteile: z. B. einfache Aufzeichnung aller betreffenden Elektrodenformen, ferner können auch Gebiete mit abweichenden Feldkonstanten (Dielektrizitätskonstante, Permeabilität) durch entsprechende Änderung der Leitfähigkeit des Papiers in diesen Zonen erfaßt werden.
H. J. Schrader.

3721 J. E. Parton and G. D. Stairmand. *A new magnetic flux probe.* J. sci. Instrum. **32**, 464—467, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Nottingham, Univ.; Loughborough, Leicesters., Brush Elect. Engng. Co., Ltd.) Das Meßprinzip beruht auf der Kraftwirkung eines Magnetfeldes auf einen stromdurchflossenen Leiter, der als flaches Blättchen zwischen zwei Metallflächen montiert ist und mit diesen je einen Kondensator bildet. Die beiden Kondensatoren sind Zweige einer Brücke, die verstimmt wird, wenn der Leiter unter dem Einfluß eines Magnetfeldes abgelenkt wird. Auf diese Weise können Felder von 10 m Wb/m^2 (100 Gauß) an aufwärts gemessen werden. Die Vor- und Nachteile der Methode werden besprochen.

Ochsenfeld.

3722 Albert Perrier. *Principe d'une méthode de mesure directe de l'aimantation normale à des lames ferromagnétiques minces.* Helv. phys. acta **28**, 316—317, 1955, Nr. 4. (Aug.) (Lausanne.) Vorläufige Mitteilung einer Methode zur Messung der Magnetisierung eines senkrecht zum Magnetfeld angeordneten Bleches. Zur Messung dienen magnetische Spannungsmesser. Die zu messende Größe interessiert hinsichtlich der Untersuchung magnetogalvanischer Effekte an ferromagnetischen Substanzen.
v. Klitzing.

3723 J. Grosskopf. *Feldstärkemessungen im Kurzwellenbereich. I. u. II.* Fernmeldetech. Z. **8**, 114—118/146—152, 1955, Nr. 2/3. (Darmstadt, Fernmeldetech. Zentralamt.) Es wird über Feldstärkemessungen des Senders WWV auf 15 MHz in Darmstadt berichtet. Dabei wurde die Spannung gemessen, die eine Rhombusantenne an den Eingangsklemmen eines Empfängers erzeugt. Die Ableitung der Feldstärke erfolgte rechnerisch und experimentell durch Bestimmung des Antennengewinns gegenüber einer Halbwellendipolantenne bzw. einem isotropen Strahler. Rechnung und Messung stimmen sehr gut miteinander überein. Die Ergebnisse einer einjährigen Beobachtungsreihe wurden hinsichtlich des mittleren tages- und jahreszeitlichen Feldstärkeganges, des Schwankungsbereiches und der zeitlichen Amplitudenverteilung ausgewertet. Bei zusätzlichen Beobachtungen des Senders Daventry ergeben sich deutlich zwei Ausbreitungsmechanismen, nämlich normale Reflexionen und Streustrahlung. Letztere liefert durchschnittlich um 20 db geringere Feldstärken. Bei Streustrahlung verschwindet ent-

sprechend der Theorie der Gewinn der Rhombusantenne. Die gemessenen Feldstärken von WWV werden verglichen mit den Werten, die nach der Methode von RAWER (SPIM) und nach der Methode des CRPL gerechnet wurden. Die erstere Methode liefert Werte, die 20—30 db zu hoch liegen, während die Werte nach der CRPL-Methode eine bessere Übereinstimmung liefern. Wahrscheinlich ist die Diskrepanz dadurch verursacht, daß die SPIM-Methode mit idealer Spiegelung an Erde und Ionosphäre rechnet, während in der CRPL-Methode die Streuverluste bei den Zwischenreflexionen empirisch mit einkalkuliert sind. Am Schluß der Arbeit sind die gemessenen Werte noch einmal übersichtlich zusammengestellt. Dieminger.

3724 **H. Bonifas.** *Contribution à l'étude de quelques problèmes d'électrostatique.* Rev. gén. Elect. (39) **64**, 149—158, 1955, Nr. 3. (März.) H. Ebert.

3725 **W. F. Niklas.** *Ein verbesserter Ionenfallenmagnet.* Philips tech. Rdsch. **15**, 299—303, 1954, Nr. 10. (Apr.) Die Wirkungsweise der Ionenfalle und der störende Einfluß von Feld-Inhomogenitäten des Ionenfallen-Magneten werden qualitativ beschrieben. Ein Ionenfallenmagnet mit einem durch geeignete Polschuhform möglichst homogenem Feld wird besprochen. Gundert.

Magnete. S. auch Nr. 3464.

3726 **E. Ledinegg** und **P. Urban.** *Über das magnetische Verhalten einer linearen Atomkette am absoluten Nullpunkt bei positivem Austauschintegral.* Acta phys. austr. **8**, 167—174, 1953, Nr. 2. (Dez.) (Graz, Univ., Inst. theor. Phys.) Das von HULTHÉN und BLOCH (F. BLOCH, s. diese Ber. **12**, 63, 1931) und L. HULTHÉN, (s. diese Ber. **17**, 1668, 1936) gefundene Ergebnis, daß das magnetische Moment einer linearen Kette von Atomen im Grenzfall verschwindenden Magnetfeldes gegen $-\infty$ strebt, wird am absoluten Nullpunkt nicht erhalten. Dagegen ist eine solche Kette weiterhin nicht spontan magnetisierbar, ein Resultat, daß auch schon andere Autoren erhalten hatten. K ü m m e l.

3727 **H. Wilde.** *Messungen über die reversible Permeabilität und ihre theoretische Deutung.* Z. angew. Phys. **7**, 509—513, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Stuttgart, T. H., Lab. Nachrichtentechn.) Die reversible Permeabilität, gemessen an einem hochpermeablen Kern der Magnetisierungsspule eines Variometers, wird durch die BLOCH-Wandverschiebungen nach der PREISACH-Statistik der Elementarschleifen gedeutet. Durch einen angenommenen parabelähnlichen Feldverlauf vor und nach dem BARKHAUSEN-Sprung kann die Suszeptibilität der Elementarschleife, deren Integration über alle PREISACH-Bereiche die Gesamtpermeabilität ergibt, berechnet werden. Messung und Theorie stimmen gut überein. Ochsenfeld.

3728 **M. Kersten.** *Einige Ergebnisse der Physik der Elementarvorgänge längs der ferromagnetischen Hystereseschleife.* Entw. Ber. Siemens-Halske **18**, 61—66, 1955, Nr. 1. (März.) (Vacuumschmelze AG.) Nach einer Darstellung der aus den „BITTERSchen Streifen“ und anderen Methoden gewonnenen Erkenntnisse über das Verhalten der BLOCH-Wände, wobei deren Bedeutung für die Theorie der Koerzitivkraft besonders hervortritt, wird die quantitative Abschätzung dieser Größe aus der Verteilung der Fremdstoffeinschlüsse näher behandelt. Die 1942 vom Verf. hierzu gegebene Formel erweist sich unter gewissen Voraussetzungen als anwendbar und theoretisch begründet, obwohl ihre damalige Ableitung mit den neueren Erkenntnissen nicht mehr im Einklang ist. Auf die Wichtigkeit weiterer Messungen zum Problem der quantitativen Deutung der Hysterese wird hingewiesen. v. Klitzing.

729 **L. Néel.** *La loi en $T^{3/2}$ de l'approche à la saturation des substances ferromagnétiques.* J. Phys. Radium **15**, 74 S — 75 S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) (Grenoble, Inst. Fourier.) Verf. zeigt, daß das seinerzeit von BLOCH aufgestellte und neuerdings von SCHAFFROTH präzisierte Gesetz der Temperaturabhängigkeit der ferromagnetischen Sättigung streng nur bei Temperaturen unterhalb etwa 0°K erfüllt sein kann. v. Klitzing.

730 **E. P. Wohlfarth.** *The effect of particle interaction on the coercive force of ferromagnetic micropowders.* Proc. roy. Soc. (A) **232**, 208—227, 1955, Nr. 1189. (25. Okt.) (London, Imp. Coll., Dep. Math.) Frühere Untersuchungen über die Eigenschaften einzelner ferromagnetischer Bezirke werden rechnerisch auf die Wechselwirkung zwischen den Partikeln erweitert. Theoretische Betrachtungen über dieses Problem werden kritisch diskutiert und in Vergleich gebracht mit den experimentellen Ergebnissen an feinstgepulvertem Material, das unter verschiedenem Druck hergestellt ist. Eine allgemeine Beziehung für die Wechselwirkungsenergie für zwei flache ellipsoidförmige und auch für eine größere Anzahl solcher Partikel wird abgeleitet sowie ein allgemeiner Ausdruck für die Änderung der Koerzitivkraft, die durch die Wechselwirkungen hervorgerufen wird, gegeben. Die beiden Haupteffekte der Wechselwirkung sind die wechselwirkungsabhängige Gestaltsanisotropie und die wechselseitige Magnetisierungsänderung, die von der Ausrichtung der Magnetisierungsvektoren abhängig ist. Ochsenfeld.

731 **Tutô Nakamura and Hiroshi Taketa.** *On the para- and antiferromagnetic states of cobalt fluoride.* Progr. theor. Phys., Kyoto **13**, 129—147, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Fukuoka, Kyusyu Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.; Res. Inst. Sci. a. Industry.) H. Ebert.

732 **B. R. Judd.** *The magnetic and spectroscopic properties of certain rare-earth double nitrates.* Proc. roy. Soc. (A) **232**, 458—474, 1955, Nr. 1191. (22. Nov.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Die Feinstruktur der Absorptionslinien und die Temperaturabhängigkeit der magnetischen Suszeptibilität der Ionen der Seltenen Erden hängen direkt mit dem kristallinen elektrischen Feld zusammen, unter dessen Einfluß die Ionen stehen. Die Theorie der Feinstruktur der Seltenen Erden mit geradzahlicher Elektronenzahl und bei Beschränkung auf f-Elektronen wird hier auf Doppelnitrate der Seltenen Erden erweitert. Die paramagnetische Resonanz und gewisse spektroskopische Eigenschaften verschiedener Doppelnitrate einiger Seltener Erden werden zu den sechs Parametern, die das kristalline elektrische Feld bestimmen, in Beziehung gesetzt. Es wird gefunden, daß die meisten experimentellen Ergebnisse in der Serie der Seltenen Erden in systematischer Beziehung zu den Feldparametern stehen. Ochsenfeld.

733 **Claude Manus, Georges Béné, Richard Extermann et Robert Mercier.** *Résonance magnétique nucléaire dans les champs très faibles. I. Un spectroscope hertzien pour l'observation de la résonance entre 15 et 2 kc/s.* Helv. phys. acta **28**, 617—625, 1955, Nr. 7. (Geneve, Univ., Inst. Phys.) Es wird eine Apparatur zur Messung der kernmagnetischen Resonanz bei Feldern von 4 bis 0,5 Gauß beschrieben. Die zugehörige Protonen-Resonanzfrequenz liegt zwischen 15 und 2 kHz. Art der Erzeugung des Magnetfeldes (HELMHOLTZ-Spulen), Berücksichtigung des Erdfeldes und insbesondere die Konstruktion des Meßkopfes, bestehend aus Sendend und Empfangswicklung, werden ausführlich erläutert. Sodann wird das Signal-ausverhältnis der ganzen Anlage bei den verschiedenen Frequenzen berechnet und mit den gemessenen Werten verglichen. Es ergibt sich eine gute Übereinstimmung. Gunßer.

734 **Bernard Cagnac, Claude Manus, Georges Béné et Richard Extermann.** *Résonance magnétique nucléaire dans les champs très faibles. II. Étude de la résonance magnétique nucléaire entre 2 et 0,5 Gauss.* Helv. phys. acta **28**, 626—632, 1955, Nr. 7. (Genève, Univ., Inst. Phys.) Verff. bringen hier die Ergeb-

nisse der Messungen mit der in vorangehender Arbeit beschriebenen Apparatur. Es wurden Protonen-Resonanzen in destilliertem Wasser und in Eisennitrat-Lösungen gemessen. Die Arbeitsfrequenz betrug 7,9 KHz. Es wird insbesondere die Gestalt der Resonanz-Kurven in Abhängigkeit von verschiedenen Variablen wie HF-Amplitude und Modulationsfrequenz gemessen und diskutiert.

Gunßer.

3735 J. E. Bennett and D. J. E. Ingram. *The paramagnetic resonance spectrum of chlorine dioxide*. Phil. Mag. (8) 47, 109—111, 1955, Nr. 384. (Jan.) (Southampton, Univ.) Verbreiterung und Hyperfeinstruktur wurden bei Wellenlängen von 0,8 cm, 1,25 cm und 3 cm gemessen. Das Spektrum einer verdünnten Lösung in Alkohol zeigt bei 1,25 cm Wellenlänge und einer Temperatur von 200°K vier schmale und gut aufgelöste Linien von 8 Gauß Breite und 50 Gauß Abstand zwischen den äußeren Komponenten. Der auf den Schwerpunkt bezogene g-Wert ist $2,010 \pm 0,001$. Bei 90°K sind die Linien sehr verbreitert. Die maximale Aufspaltung ist jetzt 170 Gauß und das Spektrum ist unsymmetrisch. Die Spektren von Lösungen in Aceton, Benzol und Wasser ändern sich in gleicher Weise beim jeweiligen Schmelzpunkt der betreffenden Lösung. Es wird angenommen, daß die Anisotropie auf der Existenz eines starken kristallinen Feldes im festen Zustand beruht. Im flüssigen Zustand bewirkt die Bewegung der Lösungsmittelmoleküle eine Ausmittelung dieser Felder und gestattet so eine Beobachtung der Hyperfeinstruktur. Bei zu hohen Konzentrationen sind die einzelnen Komponenten bei keiner Temperatur getrennt, und die gesamte Halbwertsbreite ist 150 Gauß. Reines Chlordioxyd gibt im festen und im flüssigen Zustand ein gleiches Bild. Während bei 0,8 cm Wellenlänge die gleichen Erscheinungen zu beobachten sind, ist bei 3 cm Wellenlänge in keinem Falle eine Hyperfeinstruktur zu erkennen. („exchange narrowing“).

Griem.

3736 M. B. Palma Vittorelli, M. U. Palma, D. Palumbo and M. Santangelo. *Determination and properties of anisotropy in paramagnetic resonance absorption*. Nuovo Cim. (10) 2, 811—819, 1955, Nr. 4. (1. Okt.) (Palermo, Univ., Ist. Fis.)

H. Ebert.

Paramagnetische Resonanz. S. auch Nr. 3932.

3737 L. F. Bates, S. J. Leach and R. G. Loasby. *The magnetic susceptibility of metallic cerium*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) 68, 859—861, 1955, Nr. 11 (Nr. 431B). (1. Nov.) (Nottingham, Univ.) Metallisches Cerium befolgt im Bereich von 90 bis 295°K das CURIE-WEISSsche Gesetz. Die Massenssuszeptibilität beträgt bei 295°K $17,5 \cdot 10^{-6}$. Die über diesem Bereich beobachtete Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität wird durch die Annahme einer Besetzungsänderung der $^2F_{5/2}$ und $^2F_{7/2}$ Terme gedeutet.

Ochsenfeld.

3738 L. F. Bates and A. W. Simpson. *The thermal effects associated with the magnetization of high-coercivity materials*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) 68, 849—858, 1955, Nr. 11 (Nr. 431B). (1. Nov.) (Nottingham, Univ.) Die die Magnetisierungsänderungen begleitenden Wärmeerscheinungen werden zwischen -2000 und +2000 Oe an permanent-magnetischen Werkstoffen der Alnico-Gruppe und der Pulvermagnete untersucht. Wird von der Sättigung ausgehend das Feld in Sprüngen erniedrigt, so tritt zuerst bis zum Remanenzpunkt eine Abkühlung auf. In der Nachbarschaft der Koerzitivkraft sind die Ummagnetisierungen in einem engen Feldbereich mit verhältnismäßig starken Erwärmungen verbunden. Die reversiblen und irreversiblen Wärmeänderungen werden getrennt. Die Wärmeenergie der reversiblen Prozesse kann einem Anteil, der mit der Magnetisierungsänderung, und einem zweiten Anteil, der mit den Drehprozessen und der Kristallanisotropieenergie verbunden ist, zugeordnet werden. Die Theorie wird mit den Experimenten in Übereinstimmung gefunden.

Ochsenfeld.

3739 A. H. Cooke, H. Meyer and W. P. Wolf. *A new method of correlating the magnetic temperature scales of paramagnetic salts below 1°K.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 536—555, 1956, Nr. 1195. (10. Jan.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Es werden die magnetischen Suszeptibilitäten einer Reihe von paramagnetischen Salzen bei Temperaturen unterhalb 1°K bestimmt. Die Substanzen werden in Form einer Kugelschale (Dmr. = 18 mm) präpariert und umschließen bei der Messung eine einkristalline Kugel (Dmr. = 16 mm) aus Cermagnesiumnitrat. Diese dient als magnetisches Thermometer. Die Suszeptibilität von Cermagnesiumnitrat ist in Richtung parallel zur Kristallachse vernachlässigbar klein, in Richtung senkrecht zur Achse gehorcht sie bis zu 0,006°K herab dem CURIESchen Gesetz. Mit Hilfe zweier Spulensysteme werden die Suszeptibilitäten der Kugel mit Kugelschale bei tiefen Temperaturen einmal parallel zur Kristallachse und einmal senkrecht zu ihr gemessen. Beide Messungen ergeben 1. mit Hilfe der bekannten Suszeptibilität der Kugel die Temperatur der Probe, 2. die zu dieser Temperatur gehörige Suszeptibilität der Kugelschale. — Mit Hilfe dieser Meßmethode werden die Suszeptibilitäten von Neodymmagnesiumnitrat, Kupferkaliumsulfat, Kupferammoniumsulfat, Kupferrubidiumsulfat, Eisenammoniumalaun und Manganammoniumsulfat bestimmt und ihre Abweichungen vom CURIESchen Gesetz diskutiert. Martienssen.

3740 R. J. Benzie, A. H. Cooke and S. Whitley. *Interaction effects in some paramagnetic salts.* Proc. roy. Soc. (A) **232**, 277—289, 1955, Nr. 1189. (25. Okt.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Messungen des magnetischen Anteils der spezifischen Wärme einiger einfacher paramagnetischer Salze und solcher, die noch einen isomorphen diamagnetischen Anteil im Kristall haben, zeigen, daß die spezifische Wärme zusammengesetzt gedacht werden kann aus einem Anteil des paramagnetischen Ions, der von der Aufspaltung des Grundzustandes durch den STARK-Effekt und der Wechselwirkung zwischen dem magnetischen Kern und Spinnmoment herrührt, und einem Anteil, der den Wechselwirkungen der magnetischen Ionen zugeschrieben wird. Der erstere Anteil ist mit der paramagnetischen Resonanz in Übereinstimmung, der letztere Anteil wird gegenüber der berechneten Dipolwechselwirkung magnetischer Ionen zu groß gemessen. Ochsenfeld.

3741 Sir Edward Bullard. *Introduction to „a discussion on magneto-hydrodynamics“.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 289—296, 1955, Nr. 1194. (29. Dez.) (Nat. Phys. Lab.) Überblick über den gegenwärtigen Stand der Probleme und Lösungsmethoden der Magneto hydrodynamik. Die Grundgleichungen und die Möglichkeiten und Bedingungen zu ihrer Vereinfachung bzw. Linearisierung werden diskutiert; auf geophysikalische und astronomische Anwendungen, sowie auf die beschränkte Möglichkeit von Laboratoriumsversuchen wird hingewiesen. Zum Schluß wird kurz das Anwachsen magnetischer Felder in einer turbulent bewegten Flüssigkeit erörtert. E. Becker.

3742 H. Alfvén. *Line currents in cosmic physics.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 296 bis 298, 1955, Nr. 1194. (29. Dez.) (Stockholm, Roy. Inst. Technol.) Verf. weist auf die Notwendigkeit, aber auch auf die Schwierigkeit von Experimenten auf dem Gebiet der Magneto hydrodynamik hin. Sodann wird die Tatsache erörtert, daß die in der Theorie allgemein vorausgesetzte stetige Verteilung elektrischer Ströme auf größere Volumina bei kosmischen Problemen, z. B. solchen der Ionosphärenphysik oder Physik der solaren Atmosphäre, im allgemeinen nicht gegeben ist. Elektrische Ströme sind hier auf sehr eng Strombahnen konzentriert. E. Becker.

3743 D. Layzer, M. Krook and D. H. Menzel. *Torsional oscillations and solar magnetic fields.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 302—310, 1955, Nr. 1194. (29. Dez.) (Cambridge, Mass., Harvard Coll. Obs.) Ein rotierender, axialsymmetrischer Stern

bestehe aus einer reibungsfreien, ideal leitenden Flüssigkeit. Die magneto-mechanischen Torsionsschwingungen endlicher Amplitude bei Vorhandensein eines poloidalen Magnetfeldes werden berechnet. Aus den magneto-hydrodynamischen Grundgleichungen ergibt sich in erster Näherung ein Paar von Wellengleichungen für diese Schwingung. Diese Näherung gilt, solange Rotations- und magnetische Energie sehr viel kleiner sind als die Gravitationsenergie. Mit verschiedenen Annahmen über das Magnetfeld (Dipolfeld, hyperbolischer Feldlinienverlauf in einer Meridianebene) wird die Grundfrequenz der Schwingung nach der RAYLEIGH-RITZ-Methode berechnet. Sie ergibt sich etwa um eine Zehnerpotenz höher als zur Erklärung der Sonnenvariabilität nötig wäre. Eine kurze Diskussion dieser Diskrepanz schließt sich an. E. Becker.

3744 V. C. A. Ferraro. *Hydromagnetic waves in a rare ionized gas and galactic magnetic fields*. Proc. roy. Soc. (A) 233, 310—318, 1955, Nr. 1194. (29. Dez.) (London, Univ., Queen Mary Coll.) Verf. zeigt, daß auch in neutralen, ionisierten, von einem Magnetfeld durchsetzten Gasen, die so sehr verdünnt sind, daß die freie Weglänge der Teilchen sehr viel größer ist als der Radius ihrer Spiralbahnen im Magnetfeld, hydromagnetische Wellen vom Typ der ALFVÉN-Wellen in ideal leitenden Medien möglich sind. Aus den Bewegungsgleichungen des verdünnten Gases läßt sich nämlich eine Wellengleichung herleiten, deren Lösungen sich unter geeigneten Voraussetzungen (genügend kleine Frequenz) von den allgemeineren ALFVÉN-Wellen nur durch zirkuläre Polarisierung unterscheiden. Weiter wird gezeigt, daß in Galaxien oder Sternatmosphären die Bedingungen zur Anregung solcher Wellen erfüllt sind, wenn nur das ursprünglich vorhandene Magnetfeld unter einer gewissen Grenzstärke bleibt. Hiernach ist plausibel, daß aus einem ursprünglich vorhandenen, schwachen Magnetfeld viel stärkere Felder durch hydromagnetische Wellen dieser Art entstehen können. E. Becker.

3745 T. G. Cowling. *Magneto-hydrodynamic oscillations of a rotating fluid globe*. Proc. roy. Soc. (A) 233, 319—322, 1955, Nr. 1194. (29. Dez.) (Leeds, Univ., Dep. Math.) Die Wirkung der CORIOLIS-Kräfte auf die magneto-hydrodynamischen Torsionsschwingungen einer gravitierenden, ideal leitenden Flüssigkeitskugel werden studiert. Bei einer nicht rotierenden Kugel schwingen bekanntlich die durch Rotation einer magnetischen Feldlinie um die Symmetrieachse erzeugten Schalen unabhängig voneinander und man hat ein kontinuierliches Frequenzspektrum. Es wird gezeigt, daß bei Rotation der Kugel infolge Koppelung der einzelnen Schalen nur noch diskrete Frequenzen auftreten. Weiter ergibt sich, daß der Einfluß der CORIOLIS-Kraft die Schwingungsdauer stark erhöhen kann, doch ist aus näher angeführten Gründen der Einfluß bei wirklichen Sternen wohl nicht so groß. E. Becker.

3746 S. Chandrasekhar. *Hydromagnetic turbulence. I. A deductive theory*. Proc. roy. Soc. (A) 233, 322—330, 1955, Nr. 1194. (29. Dez.) (Chicago, Univ.) Verf. erweitert seine kürzlich veröffentlichte, deduktive Turbulenztheorie (s. diese Ber. 34, 1603, 1955) auf den Fall, daß das Medium elektrisch leitend ist und Magnetfelder vorhanden sind. Zusätzlich zu den Korrelationen der mechanischen Größen werden diejenigen der magnetischen Größen sowie Kombinationen von beiden eingeführt, wobei auch hier die Schwankungswerte in zwei verschiedenen Punkten zu zwei verschiedenen Zeiten genommen werden, so daß die Korrelationen vom räumlichen und zeitlichen Abstand abhängen. Für homogene, isotrope Turbulenz werden mit denselben statistischen Annahmen wie in der erwähnten ersten Arbeit und auf gleichem Wege zwei Differentialgleichungen hergeleitet für die beiden skalaren Funktionen, die die Zweifachkorrelationstensor des Geschwindigkeits- und des magnetischen Feldes definieren. Der Grenzfall unendlich hoher REYNOLDS-Zahl und Leitfähigkeit wird etwas eingehender erörtert. E. Becker.

3747 S. Chandrasekhar. *Hydromagnetic turbulence. II. An elementary theory.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 330—350, 1955, Nr. 1194. (29. Dez.) (Chicago, Univ.) Die bekannte HEISENBERGSche Theorie der gewöhnlichen Turbulenz wird auf hydromagnetische Turbulenz erweitert. Außer dem Spektrum der kinetischen Energie wird dasjenige der magnetischen Energie eingeführt. Den für diese beiden Spektren hergeleiteten Gleichungen liegen für die drei möglichen Formen der Energieübertragung von Bereichen niederer auf solche höherer Wellenzahlen (nämlich kinetische \rightarrow kinetische Energie, magnetische \rightarrow kinetische Energie und umgekehrt) analoge Ansätze wie in der zitierten Theorie der gewöhnlichen Turbulenz zugrunde. Neben der „Wirbelzähigkeit“ wird hier ein „Wirbelwiderstand“ eingeführt, der für die Umwandlung von magnetischer in kinetische Energie maßgebend ist. Für stationäre Turbulenz und unendlich hohe REYNOLDS-Zahl und elektrische Leitfähigkeit erhält Verf. folgendes bemerkenswertes Ergebnis: Es gibt zwei verschiedene Arten hydromagnetischer Turbulenz; bei beiden herrscht Gleichverteilung der Energien nur bei kleinen Wellenzahlen, das Spektrum ist vom KOLMOGOROFFschen Typ. Bei großen Wellenzahlen strebt dagegen bei der einen Art das Verhältnis von magnetischer zu kinetischer Energie dem Wert 0, bei der anderen ca. 2,6 zu. Die Bedeutung für astrophysikalische Probleme wird kurz erörtert.

E. Becker.

3748 A. Baños Jr. *Magneto-hydrodynamic waves in incompressible and compressible fluids.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 350—366, 1955, Nr. 1194. (29. Dez.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Phys.) Eine vom Verf. kürzlich erschienene Arbeit (s. diese Ber. S. 466) fortführend werden hydromagnetische ebene und zylindrische Wellen in inkompressiblen und kompressiblen, reibungsfreien Medien untersucht. In inkompressibler Flüssigkeit werden „Geschwindigkeitswellen“ und „Druckwellen“ unterschieden. Bei jenen schwingt der Geschwindigkeitsvektor senkrecht zu der Ebene, die von Wellennormale und Richtung des Magnetfeldes aufgespannt wird, und es gibt keine Schwingung des Druckes. Im zweiten Fall schwingt der Geschwindigkeitsvektor dagegen in der betreffenden Ebene und es gibt eine harmonische Druckschwingung. Nur wenn die Wellennormale in die Feldrichtung fällt, sind beide Wellentypen identisch. Bei Zylinderwellen spalten die Druckwellen in zwei verschiedene Arten auf, von denen die eine wegen ihrer hohen Dämpfung jedoch physikalisch uninteressant ist. In kompressiblen Medien lassen sich ebenfalls Geschwindigkeits- und Druckwellen unterscheiden, wobei diese hier auch im ebenen Fall in zwei Arten zerfallen, die unter geeigneten Bedingungen als modifizierte Schallwellen und modifizierte ALFVÉN-Wellen gedeutet werden können. Alle Wellen werden für die Grenzfälle: unendlich hohe Leitfähigkeit, schwache Dämpfung, schwaches Magnetfeld diskutiert.

E. Becker.

3749 W. Marshall. *The structure of magneto-hydrodynamic shock waves.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 367—376, 1955, Nr. 1194. (29. Dez.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Die Verhältnisse in einem geraden, magneto-hydrodynamischen Verdichtungsstoß werden unter Berücksichtigung von Zähigkeit, Wärmeleitung und elektromagnetischen Eigenschaften des Gases untersucht. Das Magnetfeld ist senkrecht zu den Stromlinien gerichtet. Die Gleichungen des Problems sind für verschiedene Grenzfälle numerisch gelöst und der Verlauf von Temperatur, Geschwindigkeit und Magnetfeldstärke im Verdichtungsstoß in mehreren Diagrammen dargestellt. Bei hoher elektrischer Leitfähigkeit sind Dichte und Feldstärke einander proportional, die Stoßbreite ist von der Größenordnung einiger freier Weglängen des Gases. Für kleine Leitfähigkeit sind zwei Fälle zu unterscheiden: Bei schwachem Magnetfeld entsteht ein Gebiet verhältnismäßig scharfer Änderung von Temperatur und Geschwindigkeit bei stetigem Magnetfeld, dem sich ein breiteres Gebiet anschließt, in welchem sich diese Größen stetig ändern.

Dagegen hat man bei starkem Feld nur ein recht breites Gebiet stetiger Änderung aller Größen.
E. Becker.

3750 R. Hide. *Waves in a heavy, viscous, incompressible, electrically conducting fluid of variable density, in the presence of a magnetic field.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 376—396, 1955, Nr. 1194. (29. Dez.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Fortführung früherer Arbeiten von CHANDRASEKHAR und vom Verf. (s. diese Ber. **34**, 644, 1955) über die Stabilität vertikaler Dichteschichtungen einer inkompressiblen, zähen Flüssigkeit durch Berücksichtigung eines konstanten, vertikal gerichteten Magnetfeldes. Die magneto-hydrodynamischen Gleichungen werden unter Voraussetzung kleiner Störungen linearisiert und ihre Lösung durch ein Variationsprinzip charakterisiert. Mit dessen Hilfe kann die komplexe Frequenz n der Störungen abhängig von der Wellenzahl k berechnet werden. Dies wird für eine Flüssigkeitsschicht endlicher Höhe mit exponentiellem Dichteverlauf durchgeführt. Die Stabilität hängt von drei Parametern ab, die als GRASHOF-Zahl, als Verhältnis zwischen elektrischer und mechanischer Dämpfung und als dimensionsloses Maß für die Feldstärke gedeutet werden können. Zunächst wird der Sonderfall konstanter Dichte betrachtet, wo sich bei kleinen Wellenzahlen k gedämpfte, hydromagnetische Wellen ergeben; bei größeren k ist die Dämpfung aperiodisch. Sodann wird der Fall unendlich hoher, elektrischer Leitfähigkeit untersucht. Bei instabiler Schichtung erhält man hier für große k angefachte, für kleine k gedämpfte Wellen. Bei stabiler Schichtung hängen die Wellenzahlbereiche aperiodischer Dämpfung und periodischer, gedämpfter Wellen in nicht einfacher Weise von den drei Parametern ab.
E. Becker.

3751 J. A. Shercliff. *Some engineering applications of magneto-hydrodynamics.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 396—401, 1955, Nr. 1194. (29. Dez.) (Cambridge, Univ., Engng. Dep.) Der Durchfluß einer elektrisch leitenden Flüssigkeit durch ein zylindrisches Rohr kann auf elektrischem Wege bestimmt werden, indem man die Potentialdifferenz zwischen zwei auf dem Rohrmantel gegenüberliegenden Punkten mißt, wenn ein Magnetfeld das Rohr senkrecht zu seiner Achse (und senkrecht zur Verbindungslinie der beiden Punkte) durchsetzt. Eine geeignet definierte Empfindlichkeitskonstante dieser Anordnung hängt von der Geschwindigkeitsverteilung und diese vom Magnetfeld ab. Die Geschwindigkeitsverteilung erreicht einen stationären Endzustand, wenn sich das Magnetfeld über eine genügende Länge des Rohres erstreckt; für diese Länge wird im Fall laminarer Strömung abhängig von REYNOLDS-Zahl, Feldstärke und den elektrischen Konstanten der Flüssigkeit eine Beziehung angegeben. Charakteristische Eigenschaften der asymptotischen Geschwindigkeitsverteilung werden diskutiert und eine Formel für den Druckabfall mitgeteilt. Schließlich wird auch der Einfluß von Störungen der Geschwindigkeitsverteilung stromaufwärts erörtert.
E. Becker.

Elektromagnetische Ströme. S. auch Nr. 3562.

3752 Albert L. Perrier. *Sur l'importance et l'origine des modes de description des effets magnétogalvaniques.* Helv. phys. acta **28**, 312—316, 1955, Nr. 4. (Aug.) (Lausanne.) Die Arbeit tritt für die Einführung des Begriffs der „magnetogalvanischen Leitfähigkeit“ in die Beschreibung der magnetogalvanischen Effekte ein. Hierzu werden Ergebnisse von JAN, ASCHER, sowie von KARPLUS und LUTTINGER angeführt, die die Überlegenheit der vom Verf. eingeführten Betrachtungsweise, besonders für die Ferromagnetica, erkennen lassen.
v. Klitzing.

3753 K. Mendelssohn, and C. A. Renton. *The heat conductivity of superconductors below 1° K.* Proc. roy. Soc. (A) **230**, 157—169, 1955, Nr. 1181. (21. Juni.)

(Oxford, Univ., Clarendon Lab.) An Proben sehr reiner Metalle (Blei, Zinn, Indium, Thallium, Tantal und Niob) wurde die Wärmeleitfähigkeit zwischen 0,2 und 1,0°K im supraleitenden Zustand gemessen. — Der Probestab wird an einem Ende erwärmt (Heizspule), das andere Ende wird gekühlt (paramagnetisches Salz, $\text{Mn}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). Der Temperaturgradient wird mit Kohle-Widerstandsthermometern bestimmt. Meßgenauigkeit $\pm 5\%$. — In der Diskussion kommen die Verff. zu dem Schluß, daß sich die Wärmeleitfähigkeit supraleitender Metalle in der Nähe des absoluten Nullpunktes wie die eines dielektrischen Kristalls verhält. Bode.

3754 F. Stöckmann. *Negative Photoeffekte in Halbleitern*. Z. Phys. 143, 348 bis 356, 1955, Nr. 3. (8. Nov.) (Darmstadt, T. H., Phys. Inst.) Die elektrische Leitfähigkeit eines Photoleiters kann infolge einer Belichtung abnehmen (negativer Photoeffekt), wenn dadurch freie Minoritätsträger von lokalisierten Störstellen abgespalten werden. Für das Auftreten dieses negativen Effektes ist ein sehr kleiner Wirkungsquerschnitt für die Anlagerung freier Majoritätsträger an die Störstelle notwendig, die z. B. durch abstoßende COULOMB-Kräfte zwischen einem freien Ladungsträger und einer gleichsinnig geladenen Störstelle verursacht werden kann. Unter diesem Gesichtspunkt werden Beobachtungen an Ge diskutiert und die Bedingungen für die Wirkungsquerschnitte quantitativ formuliert. Stöckmann.

3755 R. J. Elliott. *Theory of the effect of spin-orbit coupling on magnetic resonance in some semiconductors*. Phys. Rev. (2) 96, 266—279, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) In der Bändertheorie der Elektronen im Gitter wird der übliche Ansatz für die Spin-Bahn-Kopplung gemacht. Geeignete Näherungen — vor allem die Vernachlässigung von Überlappungen — lassen eine Berechnung zu. Die Aufspaltung der miteinander entarteten Bänder (s. nachstehendes Ref.) wird quantitativ beschrieben, insbesondere für Kristalle vom Diamanten-Typ. Der g-Faktor des Elektrons hängt empfindlich von der Bandstruktur, z. B. von der Entfernung der FERMİ-Kante von einer Bandentartung ab. Daher läßt die Untersuchung der magnetischen Resonanz Rückschlüsse auf die Bandstruktur zu. Die Relaxationszeiten als Folge der Wechselwirkung mit den Gitterschwingungen (bei Alkali-Metallen und n-Silicium) und mit Verunreinigungen (bei Halbleitern) werden abgeschätzt. Es ergibt sich gute Übereinstimmung mit der Erfahrung. Kümmel.

3756 R. J. Elliott. *Spin-orbit coupling in band theory. Character tables for some „double“ space groups*. Phys. Rev. (2) 96, 280—287, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Zur Bestimmung der Aufspaltung entarteter Energiebänder im festen Körper werden die Charaktere der Darstellungen der Transformationsgruppen (einschl. Zeitumkehr) für verschiedene Gittertypen berechnet. Kümmel.

3757 John E. Hove. *Electronic density of states of graphite*. Phys. Rev. (2) 97, 1717—1718, 1955, Nr. 6. (15. März.) (Downey, Calif., North Amer. Aviat. Inc., Nucl. Eng. Manuf.) Nach CARTER und KRUMHANSL (s. diese Ber. 33, 3238, 1954) führt die Berücksichtigung der Nachbaratome zu einer Dichte der Energieterme der Elektronen, die am oberen Rand des vollen Bandes des Graphites unsymmetrisch ist. Dieser Effekt ist wichtig für die Deutung des beobachteten negativen HALL-Koeffizienten. Verf. zeigt, daß die Einbeziehung der übernächsten Nachbarn zu demselben Resultat führt. Kümmel.

3758 Benjamin Lax and Laura M. Roth. *Propagation and plasma oscillation in semiconductors with magnetic fields*. Phys. Rev. (2) 98, 548—549, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Es wird der Leit-

fähigkeitstensor für einen Halbleiter mit anisotroper Bandstruktur bei Anlegen eines Magnetfeldes und eines elektrischen Mikrowellenfeldes angegeben. Die skizzierte Theorie stellt eine Erweiterung der „magnetoionic theory“ (E. V. Appleton, URSI Report Washington 1927) dar und liefert eine Möglichkeit zur Untersuchung der Bandstruktur anisotroper Halbleiter im Mikrowellenbereich. Eine ausführlichere Fassung der Theorie wird angekündigt. Seraphin.

3759 W. W. Tyler and H. H. Woodbury. *Properties of germanium doped with iron. I. Electrical conductivity*. Phys. Rev. (2) **96**, 874—882, 1954, Nr. 4. (15. Nov.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Die untersuchten Germanium-einkristalle wurden aus Schmelzen gezogen, denen Eisen in Konzentrationen von 0,04% bis 0,1% zugesetzt worden war. Bei höheren Konzentrationen entstanden in dem Kristall starke Versetzungen. Da der Verteilungskoeffizient von Fe in Ge bei diesen Konzentrationen kleiner als 10^{-6} zu sein scheint, war bei allen Versuchsproben die Fe-Konzentration kleiner als $2 \cdot 10^{13}$. Hierbei störten jedoch die in dem Eisen noch vorhandenen Verunreinigungen an Bor und Phosphor. Der Kryostat, in dem die Messungen durchgeführt wurden, wird beschrieben. Aus den angegebenen Meßkurven ergeben sich bei den eisenhaltigen Proben zwei Energieniveaus bei $0,17 \pm 0,02$ eV unter dem Leitfähigkeitsband und $0,34 \pm 0,02$ eV über dem Valenzband. Wegen der im Eisen enthaltenen Störatome konnte nicht eindeutig entschieden werden, ob es Donatoren- oder Akzeptorenniveaus sind. Die Fe-Atome verkleinern die Lebensdauer sehr stark. Überschlagsrechnungen ergeben einen Einfangquerschnitt von rund 10^{-15} cm² bei 300 °K. Unterhalb der Zimmertemperatur waren die p-leitenden Proben verhältnismäßig wenig lichtempfindlich, während die n-leitenden Proben, je nach Eisengehalt, bis zu 100-fach lichtempfindlicher waren. Die dabei auftretenden Trägheitserscheinungen dauern mehrere Minuten. Sie lassen sich nicht durch einen einfachen Haftstellenmechanismus erklären. Henker.

3760 R. Newman and W. W. Tyler. *Properties of germanium doped with iron. II. Photoconductivity*. Phys. Rev. (2) **96**, 882—886, 1954, Nr. 4. (15. Nov.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Die Photoleitfähigkeit in n- und in p-leitendem Germanium wurde bei 77 °K gemessen. Die Störstellen-Photoleitfähigkeit zeigt in beiden Typen ungefähr die gleiche spektrale Abhängigkeit, die auf eine Ionisierungsenergie von ungefähr 0,3 eV hinweist. Die Lichtempfindlichkeit steigt an, wenn die Probe mehr und mehr n-leitend wird. Die Trägheitserscheinungen bei der Eigen-Photoleitfähigkeit, gemessen bei 0,83 eV hängt von der Zusammensetzung der Probe ab. Dabei scheint ein linearer Zusammenhang zwischen der Lichtempfindlichkeit und der Dauer der Trägheitserscheinungen zu bestehen. Es wird geschätzt, daß mit n-leitenden Proben höchster Empfindlichkeit bei 0,83 eV noch eine Strahlungsenergie von ungefähr $2 \cdot 10^{-13}$ Watt nachgewiesen werden kann. An solchen Proben treten im Spektralbereich von 0,3 bis 0,7 eV Ausleuchteffekte auf. Die Experimente werden unter Verwendung eines Modells diskutiert, bei dem die Störstellen in der Lage sind, zwei Überschußelektronen aufzunehmen. Henker.

3761 Werner Känzig and Masayasu Ueta. *Generation of electron traps by plastic flow*. Phys. Rev. (2) **98**, 236, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) S. diese Ber. S. 447. Martienssen.

3762 G. Dresselhaus, A. F. Kip and C. Kittel. *Cyclotron resonance of electrons and holes in silicon and germanium crystals*. Phys. Rev. (2) **98**, 368—384, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Die vorliegende Arbeit gibt eine erschöpfende Übersicht über die experimentellen und theoretischen Entwicklungen auf dem Gebiet der Zyklotronresonanz in Silicium und Germanium. Nach

einer Diskussion der klassischen Theorie des Effektes werden die experimentellen Methoden einschließlich ihrer jüngsten Zweige, der Anwendung zirkular polarisierter Mikrowellenfelder zur Unterscheidung des Vorzeichens der Träger sowie der Ultrarottechnik zur Erzeugung einer hinreichenden Trägerdichte, ausführlich beschrieben. Nach einer Spezialisierung der Theorie auf Leitungs- und Valenzband des Siliciums und Germaniums werden die experimentellen Ergebnisse zusammengestellt: Die Energieflächen des Leitungsbandes sind Rotationsellipsoide, im Silicium entlang der (100)-Richtung, mit den Massen $m_l = (0,97 \pm 0,02) m$ und $m_t = (0,19 \pm 0,01) m$, im Germanium entlang der (111)-Achse mit den Massen $m_l = (1,58 \pm 0,04) m$ und $m_t = (0,082 \pm 0,001) m$. Die Energieflächen des Valenzbandes zeigen in Si und Ge die gleiche Abhängigkeit vom Wellenzahlvektor die zugehörigen Parameter werden angegeben und die Möglichkeit systematischer Fehler bei ihrer Bestimmung diskutiert.

Seraphin.

3763 G. Dresselhaus, A. F. Kip, C. Kittel and G. Wagoner. *Cyclotron and spin resonance in indium antimonide*. Phys. Rev. (2) **98**, 556—557, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Untersuchung der Zyklotronresonanz in einem InSb-Einkristall liefert eine effektive Elektronenmasse von $0,013 \pm 0,001 m$. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen, die aus der magnetischen Widerstandsänderung im InSb folgen, kann geschlossen werden, daß das Leitungsband isotrop ist, im Gegensatz zum Valenzband, das eine kompliziertere Struktur zu besitzen scheint. Resonanzlinien, die auf effektive Massen von 0,18 m und 1,2 m schließen lassen, zeigen schwache Anisotropie und scheinen Defektelektronen zugehörig zu sein. Die Spinresonanz der Elektronen liefert einen g-Wert von $2,11 \pm 0,03$.

Seraphin.

3764 K. Lehovec, J. Soled, R. Koch, A. MacDonald and C. Stearns. *Apparatus for crystal pulling in vacuum using a graphite resistance furnace*. Rev. sci. Instrum. **24**, 652—655, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Fort Monmouth, N. J., Signal Corps. Engng. Lab.) Es werden alle Einzelheiten eines widerstandsgeheizten Vakuumofens beschrieben, mit dem große Germanium-Kristalle aus der Schmelze gezogen werden können. Das Vakuumsystem erzeugt während des Ziehens einen Druck von $2 \cdot 10^{-6}$ Torr. Als Heizer dient ein geschlitztes Graphitrohr, das durch einen Strom von rd. 2000 Amp bei 5 Volt angelegter Spannung erhitzt wird. In dem Rohr steht der Schmelztiegel aus Graphit, der seine Wärme durch Strahlung erhält. Ein Strahlungsschutz aus Tantal umgibt das Graphitrohr. Das vakuumdichte Metallgehäuse wird mit Wasser gekühlt. Der Schmelztiegel kann zur besseren Rührung, und um Temperaturdifferenzen auszugleichen, während des Ziehens gedreht werden. Der Kristallkeim wird ebenfalls gedreht und langsam aus der Schmelze gezogen.

Henker.

3765 P. H. Keck, W. van Horn, J. Soled and A. MacDonald. *Floating zone recrystallization of silicon*. Rev. sci. Instrum. **25**, 331—334, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Fort Monmouth, N. J., Signal Corps. Engng. Lab.) Es werden zwei Anlagen zum Zonenschmelzen von Silicium beschrieben. Bei dem dabei verwendeten Verfahren steht der an beiden Enden eingespannte Si-Stab senkrecht. Durch eine geheizte Wolframspirale (in der 1. Apparatur) oder durch eine Hochfrequenzspule (in der verbesserten Apparatur) wird ein kurzes Stück des Si-Stabes aufgeschmolzen. Die Schmelze wird durch die Oberflächenspannung in ihrer Lage zwischen den beiden Stabteilen gehalten. Die Stabteile können gedreht und einzeln oder gemeinsam verschoben werden. Wird der Stab langsam relativ zur Heizspule verschoben, so wandert die geschmolzene Zone durch den Stab. Nach mehrmaligem Durchgang der wenn ein Einkristallkeim vorgesetzt ist, wird der vorher polykristalline Stab einkristallin. Ein Reinigungseffekt wurde ebenfalls beobachtet. Auf diese Weise konnten viele Siliciumeinkristalle mit spez. Widerständen zwischen 10 und einigen

100 Ohmcm und Trägerlebensdauern bis zu 25 μ sec hergestellt werden. Bei der sich von selbst einstellenden Kristallorientierung liegt die [111]- oder die [100]-Richtung parallel zur Stabachse.
Henker.

3766 H. E. M. Barlow and L. M. Stephenson. *The Hall effect and its application to power measurement at microwave frequencies.* Proc. Instn. elect. Engrs. (B) **103**, 110—112, 1956, Nr. 7. (Jan.) (London, Univ. Coll.) In Weiterentwicklung früherer Untersuchungen (s. z. B. diese Ber. **33**, 2407, 1954) weisen Verf. die Existenz eines HALL-Effektes von meßbarer Größe an Kristallen aus p-leitendem Germanium auch bei Frequenzen im Mikrowellengebiet (4000 MHz) nach. Sie bringen dazu den Halbleiter in einem Hohlraumresonator, der durch eine Schlitzkopplung mit der im H_{01} -Modus angeregten Hohlrohrleitung gekoppelt ist, an die Stelle maximaler UHF-Magnetfeldstärke. Gleichzeitig schicken sie senkrecht zum magnetischen Wechselfeld einen Strom durch den Kristall, dessen Stärke der elektrischen Feldstärke im Halbleiter proportional ist. Ein unter Ausnutzung des Effekts arbeitender Leistungsmesser mit linearer Charakteristik und einer von der Richtung der übertragenen Leistung abhängigen Anzeige wird beschrieben. Absolutmessungen sind jedoch damit z. Z. noch nicht möglich. Über Bandbreite und Meßgenauigkeit des Instrumentes können noch keine Angaben gemacht werden.
Gunßer.

3767 P. D. Fochs. *The measurement of the energy gap of semiconductors from their diffuse reflection spectra.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **69**, 70—75, 1956, Nr. 1 (Nr. 433B). (1. Jan.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Industr., Ltd., Res. Lab.) Wird ein Halbleiter soweit pulverisiert, daß seine Teilchen relativ transparent werden, so ist ein Anwachsen des diffusen Reflexionsvermögens festzustellen. Das diffuse Reflexionsspektrum enthält im Gebiet des steilsten Anstieges i. allg. einen wohl definierten linearen Bereich, der nicht allzu empfindlich gegen Störstellen ist und einem exponentiellen Abfall des Absorptionskoeffizienten zugeordnet werden kann. Unter Anwendung dieser Meßmethode, die nur geringe Mengen von Halbleitermaterial erfordert, erhält Verf. für die Breite des verbotenen Bandes von amorphem Selen 1,86 eV, metallischem Selen 1,74 eV, Silicium 1,2 eV und Germanium 0,69 eV.
Herbeck.

3768 D. Barber. *Measurements of current noise in lead sulphide at audio frequencies.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 898—907, 1955, Nr. 11 (Nr. 431B). (1. Nov.) (Great Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Es wird über Versuche zur Messung der Rauschspannung an Halbleiterzellen bei Belastung derselben mit einem Gleichstrom berichtet. Das mittlere Amplitudenquadrat der Rauschspannung, bezogen auf eine Einheitsbandbreite des Spektrums, wurde in Abhängigkeit von der Stromstärke, der Frequenz, der Temperatur, der Beleuchtungsstärke und des Widerstandes der Bleisulfidzelle gemessen. Mit Hilfe eines Frequenzanalysators konnte jeweils ein enges Band aus dem Rauschspektrum ausgewählt werden. Die Ausgangs-Rauschspannung wurde über ein Thermolement geleitet und durch einen Kreis hoher Zeitkonstanten geglättet, so daß an einem Gleichstrominstrument ein Ausschlag proportional dem mittleren quadratischen Wert der Ausgangsspannung abgelesen werden konnte. Die Ergebnisse der Untersuchungen, die in einer Anzahl von Diagrammen veranschaulicht werden, sind im wesentlichen folgende: Das mittlere Quadrat der Rauschspannung $\overline{U_R^2}$ wächst 1. mit abnehmender Frequenz f im Bereich zwischen etwa 20—20000 Hz, und zwar in den meisten Fällen proportional zu f ; 2. proportional mit dem Quadrat der Stromstärke; 3. mit steigendem Widerstand R . Von Temperatur und Beleuchtungsstärke ist die Rauschspannung nur insofern abhängig, als diese Größen den Widerstand der Zelle ändern. Eine Proportionalität zu einer festen Potenz von R konnte nicht

festgestellt werden. Zeichnet man U_R^2 und U_R^2/R als Funktion der Temperatur T , so ergibt sich eine Kurve, die mit abnehmendem T ansteigt. Den Abschluß der Arbeit bildet ein Vergleich mit den Meßergebnissen anderer Autoren. Bayer.

3769 E. Yamaka and K. Sawamoto. *Electrical conductivity of magnesium oxide single crystals*. Phys. Rev. (2) **95**, 848—850, 1954, Nr. 3. (1. Aug.) (Tokyo, Japan, Electr. Comm. Lab.) Die thermische, mit einer Absorptionsenergie von 2,3 eV in MgO-Einkristallen erzeugbare, Leitfähigkeit ist nicht als Eigenleitfähigkeit entsprechend einer Breite der verbotenen Zone von 4,6 eV zu deuten (A. LEMPICKI s. diese Ber. **33**, 127, 1954), sondern als Abstand eines Akzeptortermes vom Valenzband (R. MANSFIELD, s. diese Ber. **33**, 1791, 1954), da der Strom durch Löcher transportiert wird. Um die Frage zu entscheiden, ob Anionen- oder Kationenüberschuß verantwortlich sei, stellten die Verff. sowohl durch Überschuß von Mg als auch von O verfarbte Kristalle her und maßen die Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit mit Wechselstrom von 30 bis 3000 Hertz. Die Aktivierungsenergien sind bei beiden verfarbten Kristallen die gleichen wie bei unverfarbten. Wohl aber war der spezifische Widerstand der mit Mg verfarbten kleiner als der beiden anderen. Außerdem wurde der Widerstand bei ersteren größer, wenn der Kristall auf 1100°C erhitzt wurde. Daraus wird geschlossen, daß Mg-Überschuß-Zentren als Akzeptoren wirken. Eine Modellvorstellung kann noch nicht gegeben werden. P. Brauer.

3770 J. Lagrenaudie. *Comparaison des composés de la famille de MoS₂. (Structure et propriétés optiques et électriques)*. J. Phys. Radium **15**, 299—300, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Paris, Ecole Norm. Supér., Lab. Phys.) Die drei Stoffe MoS₂, WS₂ und ReS₂ wurden untersucht und ihre Eigenschaften (optische und thermische Anregungsenergie, Energie von Verunreinigungen, Dielektrizitätskonstante, Kristallstruktur u. a. m.) in einer Tabelle zusammengestellt. In manchen Eigenschaften sind diese Stoffe nahezu identisch. Reich.

3771 W. Kossel, E. Menzel und G. Naumann. *Flächengleichrichtung als Funktion der kristallographischen Orientierung*. Z. Naturf. **10a**, 590—592, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Tübingen, Univ., Phys. Inst.) Als einkristalline Flächengleichrichter sind die Übergänge von einkristallinem Kupfer zu dem darauf erzeugten Oxydul geeignet. Die Kupfereinkristalle wurden aus einem Material mit weniger als $2 \cdot 10^{-6}$ Fremdstoffgehalt in einem TAMMANN-Ofen hergestellt. Je eine Oktaeder- und eine Dodekaederfläche wurden angeschliffen, abgeätzt und thermisch oxydiert und mit aufgedampften Silberkontakten versehen. Die Gleichrichterkennlinien wurden oszillographisch zwischen ± 3 Volt und ± 20 Volt aufgenommen. Die Meßergebnisse an den verschiedenen Proben streuen stark; dagegen stimmen die Stromdichten an zwei verschiedenen, gleich indizierten Flächen auf demselben Präparat gut überein. In der Flußrichtung weisen die Oktaederebenen, in der Sperrichtung die Rhombendodekaederebenen die größere Stromdichte auf. Die Oktaederflächen zeigen die besseren Gleichrichtereigenschaften. Aus den Messungen folgt eine Anisotropie der spez. Leitfähigkeit des Kupferoxyduls, wobei, verglichen mit der [110]-Richtung, die bessere Leitfähigkeit in der [111]-Richtung liegt. Die Elektronenübertrittsarbeit vom Kupfer in das Kupferoxydul scheint auf der (111)-Fläche kleiner zu sein als auf der (110)-Fläche. Henker.

3772 Harry Letaw jr. and John Bardeen. *Electrolytic analog transistor*. J. appl. Phys. **25**, 600—606, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Urbana, Ill., Univ., Electr. Engng. Res. Lab.) Der elektrolytische Analogtransistor setzt an die Stelle der Elektronen und Löcher eines Halbleiters Elektrolytionen im oxydierten und reduzierten Zustand. Eine Basiselektrode bildet einen Kontakt geringen Widerstandes mit der Lösung

und dient auch dazu, das Verhältnis der oxydierten und reduzierten Ionen im Gleichgewichtszustand zu halten, so daß das Potential der Lösung stabil ist. Beim pnp-Betrieb wird eine polarisierbare Metallelektrode (der Emittor) auf einem solchen Potential über dem der Basis gehalten, daß die Mehrheitsionen, die oxydierte Form, stetig an ihrer Oberfläche reduziert werden. Eine identische Elektrode, der Kollektor, wird wenige Zehntel mm vom Emittor entfernt angeordnet und so vorgespannt, daß die Minderheitsionen (die oxydierte Form), die vom Emittor zu seiner Oberfläche diffundieren, reduziert werden. Unter Verwendung verschiedener Oxydations-Reduktions-Paare und verschiedener Basiselektroden wurde gefunden, daß α -Werte in der Nähe von 1 erhalten werden können. Wegen der relativ geringen Beweglichkeit der Ionen in Lösung arbeitet die Anordnung nur bei niedrigen Frequenzen. Güntherschulze.

3773 J. M. Waddell, S. E. Mayer and S. Kaye. *A germanium diffused-junction photo-electric cell*. Proc. Instn elect. Engrs. (B) **102**, 757—762, 786—792, 1955, Nr. 6. (Nov.) Es wird ein neuer Typ einer Germanium-Photozelle beschrieben, welche den lichtelektrischen Effekt an einer pn-Übergangszone benutzt. Die Übergangszone selbst wird durch Diffusion des gewünschten Zusatzes (hier Gold) hergestellt. Gegenüber anderen derartigen Photozellen hat die Neukonstruktion einen sehr geringen Störpegel, auch geht die spektrale Empfindlichkeit über die durch die Absorption des Germaniums bedingte übliche Grenze von $1,8 \mu$ hinaus und reicht bis 2μ . Die Gründe für dieses besondere Verhalten werden diskutiert, ohne daß eine zwingende Erklärung gegeben werden kann. Zwei Ausführungsformen einer solchen Zelle werden ausführlich beschrieben. Von besonderer Bedeutung sind die vorgesehenen Kühlungsmöglichkeiten, deren Einfluß auf die Wirkungsweise dargelegt wird. Es wird gezeigt, daß die thermische Stabilität weniger von der absoluten Temperatur als vielmehr von der Temperaturerhöhung über die Umgebungstemperatur abhängt. Für die beschriebenen Zellen beträgt die maximal zulässige Temperaturerhöhung annähernd 11° . Die Anwendungsmöglichkeiten werden an zahlreichen Beispielen erörtert. G. Bauer.

3774 Pierre van Rysselberghe. *Internationales Komitee für elektrochemische Thermodynamik und Kinetik CITCE. Bericht der Kommission für elektrochemische Nomenklatur und Definitionen*. Z. Elektrochem. **58**, 530—535, 1954, Nr. 7. (Eugene, Oregon, USA, Univ.) In dem Bericht sind die Definitionen elektrochemischer Größen zusammengestellt, soweit sie von einer Kommission des CITCE bis zum Ende der Fachtagungen in Stockholm im Juli/August 1953 ausgearbeitet waren. — Der 1. Abschnitt enthält allgemeine Definitionen (Kation, Anion, Potential, Spannung); der 2. Abschnitt behandelt die elektrochemische Einzelphase (elektrochemisches und chemisches Potential, Enthalpie); der 3. das elektrochemische Zweiphasensystem (Elektrode, Voltaspannung, Galvanispannung, Elektrodenreaktion). Hier wird vorgeschlagen, das Fortschreiten einer Reaktion von einem gegebenen Anfangszustand bis zu dem Zeitpunkt, an dem von jedem Bestandteil, der zu den Reaktionsprodukten der stöchiometrischen Reaktionsformel gehört, eine solche Anzahl von Molen gebildet wurde, die der Formelmolzahl dieses Bestandteils entspricht, mit 1 „Dedonder“ zu bezeichnen. Der 4. Abschnitt enthält die galvanischen Zellen betreffenden Definitionen (Element, Bezugsspannung, Zellreaktion, elektromotorische Kraft), der 5. schließlich die mit der Polarisation zusammenhängenden Begriffe (Überspannung usw.). Bender.

3775 H. Falkenhagen und G. Kelbg. *Zur quantitativen Theorie des Wien-Effektes in konzentrierten elektrolytischen Lösungen*. Z. Elektrochem. **58**, 653—655, 1954, Nr. 9. (Rostock, Univ., Inst. Theor. Phys.) Die Theorie des WIEN-Effektes wird unter Berücksichtigung der endlichen Ionengröße weiter entwickelt. Ausgehend

von den ONSAGERSchen Grundgleichungen für starke Elektrolyte werden für die Relaxationskraft und die elektrophoretische Kraft Näherungsformeln abgeleitet, die bei Beschränkung auf nicht zu hohe Feldstärken und auf Konzentrationen und mittlere Ionendurchmesser (a) gelten, für die $\kappa a \ll 1$ ist. Die Koeffizienten in diesen Formeln sind gebrochene rationale Funktionen in κa . Die molare Leitfähigkeit Λ läßt sich aus dem Gleichgewicht der an den Ionen angreifenden Kräfte ermitteln. Die Abweichung vom OHMSchen Gesetz $\Lambda(\gamma) - \Lambda(0) = A \cdot \gamma^2$ (wo γ proportional der elektrischen Feldstärke ist), wird durch den A-Koeffizienten bestimmt. A ist in Abhängigkeit von der Wurzel aus der Konzentration für einige 1-1-wertige Elektrolyte dargestellt. Da Meßwerte für größere Konzentrationen fehlen, kann ein Vergleich von Theorie und Experiment nicht durchgeführt werden. — Den 2. Teil des Aufsatzes bildet eine Bemerkung über die Theorie der Oberflächenspannung und Statistik.

Bender.

3776 T. G. Owe Berg. *Sur la thermodynamique des processus électrochimiques*. J. Chim. phys. 51, 225—232, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Avesta, Suède.) Das zweite Gesetz der Thermodynamik ($\Delta E = T \Delta S$), erweitert auf irreversible Prozesse, wird auf die elektrolytische Leitung und auf das Potential zwischen zwei Lösungen angewendet, die miteinander in Kontakt stehen. Es werden Formeln für das Kontaktpotential, für das Diffusionspotential und für das Konzentrationspotential aufgestellt. Diese Formeln werden zur Berechnung der EMK-Werte verschiedener einfacher Ketten verwendet. Die Vergleichung der berechneten mit experimentell bestimmten Potentialwerten ergibt im allgemeinen eine befriedigendere Übereinstimmung, als sie mit den in älteren Arbeiten von anderen Autoren abgeleiteten Formeln erreicht wurde. Die Anwendung der Formeln ist auf die Fälle beschränkt, in denen die Anzahl ν der von einer Ladungseinheit überführten Grammoleküle bekannt ist. Wenn man die chemischen Vorgänge im Element und damit ν nicht kennt, können die Potentialwerte nicht berechnet werden.

Bender.

3777 Pierre Barret. *Effets mécaniques superficiels on électrolyse par étincelles*. J. Chim. phys. 49, C194—C198, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Marseille, C. N. R. S., Centre Rech. Scient. Ind. Maritimes.) Bei der Elektrolyse durch Funken verhält sich die Oberfläche der Lösung verschieden, je nachdem sie vom anodischen oder kathodischen Funken getroffen wird. Im letzten Falle bewahrt sie ihre Stabilität. Im Gegensatz hierzu erzeugt der Aufschlag des anodischen Funkens Schwingungen von mehr oder weniger großer Amplitude und führt zur Zerstäubung der Flüssigkeitsoberfläche. — Obgleich die beiden Effekte nebeneinander auftreten, behandelt der Verf. in der vorliegenden Arbeit insbesondere den zuletzt genannten. Dabei sind die Beziehungen dieser Erscheinung, die durch den Übergang von Elektronen aus dem Ionenzustand in der Flüssigkeit in den Ionenzustand im Gas ausgelöst wird, zur Struktur der Lösung von besonderem Interesse. Für einen gegebenen Elektrolyten ist die zerstäubte Lösungsmenge proportional der Menge negativer Elektrizität, die den Funken in der Richtung von der Lösung zur äußeren Elektrode durchdringt, unabhängig von Spannung und Stromstärke sowie Stromart (Gleich- oder Wechselstrom). Der Proportionalitätsfaktor K bei einer gegebenen Temperatur hängt von der Natur und Konzentration des Elektrolyten ab.

Bender.

3778 Rodolfo Piontelli. *Über Definitionen und den Mechanismus der Passivität*. Werkst. u. Korrosion, Mannheim 3, 188—192, 1952, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Mailand, Politen. Milano.) Um die Passivitätszustände definieren zu können, führt der Verf. drei Größen ein: ΔE_M , die Elektrodenüberspannung gegenüber dem normalen anodischen Auflösungsprozeß, charakterisiert die Verfügbarkeit von maximaler Arbeit; \vec{R}_M^+ , der „äquivalente Reaktionswiderstand“, kennzeichnet

die Ursachen der Verluste dieser Arbeit, und die Äquivalentstromstärke \vec{i}_M^+ ist für die Umwandlungsgeschwindigkeit maßgebend. Eine einfache Definition des Passivitätszustandes ist die, daß \vec{R}_M^+ größer ist als ein minimaler vorgegebener Grenzwert. Genauere Definitionen erhält man, wenn man außerdem Bedingungen für ΔE_M und \vec{i}_M^+ stellt. Diese Definitionen sind u. a. unabhängig von irgend welchen Hypothesen über den Mechanismus der Passivität. — Die heutigen Passivitätstheorien gehen zum größten Teil von der Annahme fester Deckschichten aus. Die Auffassung des Verf. stützt sich dagegen im wesentlichen auf eine kinetische Begründung und auf die vorgeschlagenen Definitionen. Auf Grund von eigenen Untersuchungen werden die Metalle in drei Klassen (normale, träge und Zwischenmetalle) eingeteilt, wobei für die Trägheit u. a. das Vorhandensein einer unvollkommenen Elektronen-Innenschale, hohe Ionensolvatationsenergien und niedrige Werte des Gitterabstandes wichtig sind, die jedoch nicht ausschließlich das Passivitätsverhalten bestimmen.

Bender.

3779 M. Breiter und R. Clamroth. *Über die Wasserstoffüberspannung an Elektroden mit zwei hintereinander ablaufenden geschwindigkeitsbestimmenden Vorgängen.* Z. Elektrochem. 58, 493—505, 1954, Nr. 7. (München, T. H., Inst. phys. Chem. Elektrochem.) Der Verlauf der Stromspannungskurven bei der Wasserstoffabscheidung an Edelmetallelektroden in sauren Lösungen wird unter der Annahme erörtert, daß jeweils zwei nacheinander ablaufende Vorgänge die Geschwindigkeit der Gesamtreaktion bestimmen. Im 1. Abschnitt wird neben der durch gehemmte Entladung bedingten Durchtrittsüberspannung η_D die Konzentrationsüberspannung η_K betrachtet, die sowohl durch gehemmte Rekombination der H-Atome zu H_2 -Molekülen wie auch durch die Abdiffusion von H_2 in den Elektrolyten verursacht sein kann. In den folgenden Abschnitten wird angenommen, daß es sich bei den gehemmten Vorgängen um die Entladung der H^+ -Ionen und die Rekombination der H-Atome, um die Entladung der H^+ -Ionen und die Diffusion der H_2 -Moleküle bzw. um die Rekombination der H-Atome und die Diffusion der H_2 -Moleküle handelt. Für den Fall, daß außer der Entladung einer der oben genannten Vorgänge gehemmt ist, wird eine Beziehung $i = f(\eta)$ abgeleitet, die unter speziellen Annahmen nach η aufgelöst werden kann. — Die Übereinstimmung der Folgerungen aus den verschiedenen Ansätzen mit dem Experiment wird untersucht. Beim Vergleich experimenteller und theoretischer Stromspannungskurven ergab sich, daß je nach der Vorbehandlung an derselben Elektrode verschiedene Vorgänge gehemmt sein können.

Bender.

3780 U. Schindewolf. *Über die Anisotropie der Leitfähigkeit strömender Polyelektrolytlösungen. II.* Z. Elektrochem. 58, 697—702, 1954, Nr. 9. (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys. Chem.) Wie bereits berichtet (Naturwiss. 40, 1953, 435), wird die Leitfähigkeit einer Polyphosphatlösung anisotrop, wenn die Lösung mit einem Geschwindigkeitsgradienten durch ein Rohr strömt. Zur Deutung dieser Erscheinung wird angenommen, daß die Polyelektrolytteilchen weitgehend dissoziiert sind und daß sich (infolge der COULOMBSchen Abstoßung der einzelnen Glieder) das Makroion annähernd durch ein längliches Rotationsellipsoid darstellen läßt. Aus der Theorie der Strömungsdoppelbrechung ist bekannt, daß längliche Makromoleküle durch einen Strömungsgradienten so ausgerichtet werden, daß ihre lange Hauptachse in Strömungsrichtung zeigt. Wegen der größeren Beweglichkeit in Richtung dieser Achse ist die Leitfähigkeit in Strömungsrichtung größer als senkrecht dazu. Auch die Zunahme der Anisotropie mit der Strömungsgeschwindigkeit und dem Molekulargewicht sowie die Abnahme bei wachsender Konzentration und Fremdelektrolytzusätzen kann auf Grund dieser

Vorstellungen gedeutet werden, deren Richtigkeit durch die qualitative Übereinstimmung der Meßergebnisse mit den theoretisch berechneten Kurven bewiesen wird.

Bender.

3781 S. R. de Groot and H. A. Tolhoek. *Electric and chemical potentials; different methods of treatment and their relation.* Proc. Acad. Sci. Amst. (B) **54**, 42—53, 1951, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Utrecht, Netherl., Univ., Inst. theor. Phys.) Es werden zwei Methoden zur Behandlung der elektrischen Leitung in Elektrolyten erörtert, in denen außerdem Materialtransporte, Wärmeleitung und chemische Reaktionen möglich sind. Bei der einen Methode ist das elektrische Potential und die elektrische potentielle Energie in den chemischen Potentialen bzw. der inneren Energie eingeschlossen, bei der anderen nicht. Es wird gezeigt, daß beide Methoden physikalisch äquivalent sind. Bei der einen Art der Formulierung erkennt man,

daß in der Kombination $\tilde{\mu}_k = \mu_k + e_k \varphi$ (wo μ_k das chemische Potential, e_k die spezifische Ladung der k-Komponente ist und mit φ das elektrische Potential bezeichnet wird) μ_k und φ nicht getrennt gemessen werden können, solange keine Raumladung auftritt. Diese Bedingung ist in Elektrolyten normalerweise annähernd erfüllt, wenn die elektrische Leitfähigkeit nicht zu klein ist. — μ_k und φ haben jedoch auch einzeln eine physikalische Bedeutung. So ist z. B. φ als Mittelwert des mikroskopischen Potentials definiert. Während das Potential φ direkter Messung nicht zugänglich ist, wenn keine Raumladung existiert, kann es getrennt von μ_k gemessen werden, wenn es sich um nahezu isolierende Medien handelt, wo Raumladungen auftreten können.

Bender.

3782 R. C. Braun. *Electrode for measuring the conductivities of solutions at low pressures.* J. sci. Instrum. **32**, 489—490, 1955, Nr. 12. (Dez.) (London, Hendon Technical Coll.)

H. Ebert.

3783 F. T. Wall and S. J. Gill. *Transference numbers of electrolytes under pressure.* J. phys. Chem. **59**, 278—283, 1955, Nr. 3. (März.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.) Zur Messung der Überföhrungszahlen bei Drucken bis rund 1000 atü wird eine Modifikation der „Methode mit bewegten Grenzen“ verwendet. Da in undurchsichtigen Gefäßen gearbeitet wird, kann die Bewegung der Grenzfläche nicht optisch verfolgt werden, sondern wird durch Leitfähigkeitsmessungen erfaßt. Gemessen wird an 0,1 n KCl, NaCl, und HCl. Bei 1000 atü ist die Kationen-Ü.Z. von HCl um rund 0,2 bis 0,4% erhöht; die von KCl etwa 2% und die von NaCl etwa 3% erniedrigt. Als Folge-Lösung wird CdCl₂ verwendet. Auch die Überföhrungszahl von Cd⁺⁺ nimmt mit zunehmendem Druck ab. Alle Zu- und Abnahmen erfolgen linear mit dem Druck. Die Meßgenauigkeit dürfte bei $\pm 0,3\%$ liegen. Keine Theorie.

Euler.

3784 H. Cassebaum. *Beziehungen zwischen Redoxpotential und Dehydrasewirkung von Isatinen.* Z. Elektrochem. **58**, 515—520, 1954, Nr. 7. (Halle, Saale, Univ., Inst. Org. Chem.) Das polarographische und potentiometrische Verhalten des Isatins wird mit dem des Thionaphthenchinons verglichen. Im Gegensatz zum Thionaphthenchinon zeigt das Polarogramm des Isatins bis pH = 4,7 zwei dicht aufeinander folgende Stufen, von denen die erste bei diesem pH-Wert verschwindet. Thionaphthenchinon gleicht in seinem polarographischen Verhalten einem unbeständigen o-Chinon, während sich das Verhalten des Isatins an das der Carbonylverbindungen anschließt. — Mit Redoxindikatoren wird das scheinbare Oxydationspotential (AOP) des Dioxindols und des 3-Aminooxindols ermittelt. Die Beziehung: $E_0(\text{Wasserstoffdonator}) < E_0(\text{Wasserstoffüberträger}) < E_0(\text{Wasserstoffakzeptor})$ wurde mit Hilfe des Redoxpotentials von Isatin und Thionaphthenchinon überprüft und z. T. bestätigt. Wie die Reihenfolge von Entfärbungszeiten zeigt, besteht zwischen Redoxpotential und Dehydrasewirkung nur in

groben Zügen Parallelität, da Nebenbedingungen eine starke Rolle spielen. Die Parallelität wird auf die gemeinsame Abhängigkeit von der Polarisierung der 3-CO-Gruppe in den Isatinderivaten zurückgeführt. Bender.

3785 A. Kirmann, E. Saito et P. Federlin. *Polarographie systématique des halogénures aliphatiques*. J. Chim. phys. 49, C154—C158, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Strasbourg, Fac. Sci., Lab. Chim. Org.) Die Polarographie der durch eine Sauerstoffbindung in der α -Stellung beeinflussten Halogenbindung wurde an den Halogeniden von Säuren und Aldehyden untersucht. — Das polarographische Verhalten von Säuren mit dem Halogen in der α -Stellung hängt wesentlich von der Bindungsmöglichkeit zwischen dem Anion und Protonen ab. Die Geschwindigkeit dieser Reaktion und die Konstitution der Puffer bestimmen das Auftreten von ein oder zwei Stufen und ihre relativen Höhen. — Die Reduzierbarkeit des Halogens in den untersuchten monosubstituierten Aldehyden ist eng mit dem Hydratationszustand der Aldehydgruppe verknüpft, die Stufen sind „kinetische Stufen“. Die entsprechenden Acetale ergaben überhaupt keine oder nur eine stark negative Stufe. Im Gegensatz dazu zeigen die Trihalogenäthanale sowie das Dibromäthanal reine Diffusionsstufen, wobei die Reduktion nicht mehr an die Dehydratation der CHO-Gruppe gebunden ist. Die diesen Aldehyden entsprechenden Acetale ergeben analoge Stufen. — Die Werte der Halbstufenpotentiale ergeben für die Größe des Einflusses der Sauerstoffbindung auf die Reduzierbarkeit des Halogens folgende Reihenfolge: $-\text{CHO} > -\text{COOH} > -\text{CH}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2 > -\text{CH}(\text{OH})_2$. Bender.

3786 P. Souhay et S. Ser. *Polarographie des oximes*. J. Chim. phys. 49, C172 bis C182, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Enseignement Pratique Chim.) Es werden Untersuchungen über den Mechanismus der polarographischen Reduktion von einfachen Oximen, Dioximen und Oximen mit konjugierten Ketongruppen bei verschiedenen pH-Werten durchgeführt. Die verwendeten Lösungen enthalten im allgemeinen 10^{-3} mol/l der reduzierbaren Substanz, Alkohol und eine Pufferlösung sowie z. T. kleine Zusätze von Tylose. In Abhängigkeit vom pH-Wert treten bei der polarographischen Reduktion ein oder zwei Stufen verschiedener Höhe auf. Das in Lösungen mit pH-Werten von mehr als 5 häufig beobachtete Absinken des Stromes nach der ersten Stufe bei Potentialerhöhung wird auf den Beitrag eines Rekombinationsstromes zurückgeführt, der der Reaktion $\text{A}^+ + \text{H}^+ \rightarrow \text{AH}$ entspricht. Während bei den Monoximen für geringe pH-Werte die Stufenhöhe konstant ist, nimmt sie bei den Dioximen bereits oberhalb $\text{pH} = 2$ mit wachsendem pH-Wert ab. — Im einzelnen wird für die untersuchten Oxime die Verschiebung des Halbstufenpotentials mit dem pH-Wert dargestellt, teilweise im Vergleich zu den korrespondierenden Ketonen und Aldehyden. Die Beziehungen zwischen der Konstitution und den Reduktionspotentialen lassen weitere Schlüsse auf den Reduktionsmechanismus zu. Bender.

3787 Mme M. Fournier. *Cinétique des réactions primaires en électrolyse étudiée à l'oscillographe cathodique par la méthode polarographique*. J. Chim. phys. 49, C183—C193, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Inst. Chim., Lab. Mlle Quintin.) Der Einfluß eines Wechselstroms in der Polarographie wird einerseits an oszillographisch aufgezeichneten Potential-Zeit-Kurven, andererseits an polarographisch aufgenommenen Strom-Spannungs-Kurven bei Überlagerung eines Wechselstromes untersucht. Die Ergebnisse der letztgenannten Untersuchungen tragen zur Deutung der an den Oszillogrammen beobachteten Veränderungen bei, die als Funktion der Frequenz beim Anlegen einer Wechselspannung zwischen den Elektroden auftreten: Das Potential der Stufen in diesem Oszillogramm ist konstant, während sich ihre Breite umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der Frequenz verringert, bis sie bei einer Grenzfrequenz zu Null wird, die von der Natur des Ions und von der Grundlösung abhängt. Ferner führt die Potential-

differenz, die in verschiedenen Fällen zwischen der anodischen und der kathodischen Stufe eines Oszillogramms besteht, zur Berechnung der freien Energie für die Austauschreaktionen (z. B. $\text{Zn} - \text{Zn}^{++} \rightleftharpoons 2 \text{Zn}^+$), und die Veränderung des polarographischen Halbstufenpotentials bei Überlagerung eines Wechselstroms scheint der Energie zu entsprechen, die für die innere „Umstellung“ des Ions zwischen dem Zustand der Entladung und der Ionisation erforderlich ist.

Bender.

3788 Eugène Lewartowicz. *Sur le mécanisme de l'oxydation et de la réduction électrolytiques dans quelques systèmes réversibles.* J. Chim. phys. **51**, 267—275, 1954, Nr. 5. (Mai.) (C. N. R. S., Lab. Electrol.) Es werden Untersuchungen über die Stromausbeute für Oxydations- und Reduktionsvorgänge im Elektrolyten bei hohen Überspannungen durchgeführt. Eine zur Bestimmung der Oxydations- bzw. Reduktionsprodukte verwendete potentiometrische Methode wird eingehend beschrieben. Bei der Anwendung auf einige reversible Systeme ($\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$, $\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}$, Chinon/Hydrochinon in normaler schwefelsaurer Lösung) ergibt sich eine Ausbeute von 100% für alle Stromdichten unterhalb der Diffusionsstufe, während für größere Stromdichten die Ausbeute geringer wird. Oberhalb der Stufen, d. h. wenn das Anodenpotential mehrmals $-1,7$ Volt bzw. das Kathodenpotential weniger als $+0,05$ Volt beträgt, werden in gleichen Beobachtungszeiten unabhängig von der Stromdichte stets gleiche Substanzmengen reduziert oder oxydiert. Man kann daher annehmen, daß die chemische Oxydation und Reduktion bei der Elektrolyse dieser Systeme praktisch keine Rolle spielt. Lediglich bei der Reduktion des Chinons wird ein abweichendes Verhalten gefunden; die reduzierte Substanzmenge nimmt hier oberhalb der Stufe weiter linear mit der Stromdichte zu, wenn auch hier die Stromausbeute kleiner als 100% ist.

Bender.

3789 M. Bonnemay. *Sur l'effet de température des demi-éléments.* J. Chim. phys. **49**, C199—C209, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Inst. Chim.) Es wird über eine Methode zur Bestimmung der Temperaturkoeffizienten von Einzelelektroden berichtet, die die Eliminierung der bei Temperaturdifferenzen auftretenden Kontaktpotentiale ermöglicht. Die Versuchsanordnung wird beschrieben. Messungen wurden an verschiedenen Elektroden ausgeführt, und zwar an Wasserstoff, Kupfer, Cadmium, Zink und an Amalgamen dieser Metalle. Aus dem Temperaturkoeffizienten wurde jeweils die Entropieänderung für die Reaktion $\text{M (fest)} \rightarrow \text{M}^{n+}$ (gelöst) $+ ne$ berechnet. — Ein Vergleich der ermittelten Zahlenwerte zeigt, daß offenbar keine einfache Beziehung zwischen der Entropieänderung der oben genannten Reaktion und der chemischen Natur der Ionen besteht. Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß die Solvatationsentropie in die Entropiebestimmung eingeht. — Die Methode ist auch anwendbar zur Messung der zwischen zwei Lösungen gleicher Zusammensetzung bei verschiedenen Temperaturen auftretenden Kontaktpotentiale.

Bender.

3790 Maurice Bonnemay et Jean Royon. *Contribution à l'étude de la diffusion des ions à travers les revêtements électrolytiques.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 2239—2241, 1953, Nr. 23. (8. Juni.) Die Diffusion von Kupferionen durch einen elektrolytisch hergestellten Nickelüberzug wird nach zwei Methoden untersucht: Erstens wird der Potentialverlauf an der in eine Kupfersulfatlösung eingetauchten Probe (gegen eine Kalomelelektrode) als Funktion der Zeit gemessen. Zweitens wird als Trägermetall der Probe radioaktives Kupfer verwendet und die zeitliche Entwicklung der Radioaktivität der Kupfersulfatlösung verfolgt. Die Potential-Zeit-Kurven zeigen ein ausgeprägtes Maximum und dann einen Abfall zu einem Grenzwert, der dem Potential einer in die Lösung eingetauchten Kupferplatte entspricht. Die Aktivität der Lösung ist zunächst gleich Null und steigt von einem gewissen Zeitpunkt linear an, der mit der Zeit des Maximums der Potentialkurve zusammen-

fällt. Ein Vergleich mit entsprechenden früheren Messungen an Chromüberzügen gleicher Dicke ergibt, daß die Durchgangszeit für Nickel viel geringer als für Chrom ist, trotz der größeren Porosität des Chroms. Die Verff. versuchen eine Deutung dieser Erscheinung durch die in den Poren gebildeten Lokalelemente. Das entgegengesetzte Verhalten von Cr und Ni entspricht den verschiedenen Vorzeichen der EMK für die Elemente Cu/CuSO₄/Ni und Cu/CuSO₄/Cr.

Bender.

3791 **P. Bristeau.** *Pile haute tension de faible volume.* Phys. appl. 74A—78A; Beilage zu J. Phys. Radium 12, 1951, Nr. 8. (Okt.) (Fontenay-aux-Roses, Lab. Fort de Châtillon, Comm. Energie atomique.) Es wird eine Batterie mit hoher Spannung und geringen Dimensionen vom Typ der ZAMBONI-Batterie beschrieben. Das einzelne Element besteht aus einer 0,05 mm dicken Zinnfolie als Anode, einem mit dem Elektrolyten (ZnCl₂) getränkten Filtrierpapier und einem mit kolloidaler Graphitlösung überzogenen Papier als Kathode. Die eine Seite des ZnCl₂-getränkten Papiers wird mit einer Suspension von MnO₂ bestrichen, das als Depolarisator dient. Die EMK des Elements ist 1,1 Volt. Der innere Widerstand hängt von der Luftfeuchtigkeit ab, in der sich das elektrolytgetränkte Papier vor der Montage befindet. Er liegt zwischen 0,02 MΩ für ein Element von 25 mm Durchmesser bei 100% und 100 MΩ für 5 mm Durchmesser bei 40% Luftfeuchtigkeit. Die Elemente werden zu zylindrischen Blocks zusammengesetzt und mit Wachs überzogen. Die Blocks werden schließlich in dünnwandige Kunststoffröhren eingebaut. Das Gewicht beträgt beispielsweise für eine 200 Volt-Batterie mit 8 mm-Platten 5,4 g. Fehlerquellen werden diskutiert. Die Batterien werden verwendet für Elektroscope kleinster Bauart zur Feststellung von α-, γ- und Röntgenstrahlen, tragbare GEIGERZähler sowie Ionisationskammern.

Bender.

3792 **F. Lihl und P. Jenitschek.** *Elektrolytische Abscheidung mehrerer Metalle an Quecksilberkathoden.* Z. Elektrochem. 58, 431—437, 1954, Nr. 6. (Juli.) (Wien, T. H., Inst. Anorg. Chem. Technol.) Die Vorgänge bei der elektrolytischen Abscheidung von Metallen an festen und flüssigen Kathoden werden allgemein erörtert. Es werden dann Versuche über die gleichzeitige Abscheidung zweier Metalle an Quecksilberkathoden beschrieben. Die Untersuchungen an Kupfer-Nickel-Elektrolyten ergaben, daß das Abscheidungsverhältnis außer von Stromdichte und Spannung wesentlich vom pH-Wert der Lösung abhängt, der sich im allgemeinen während der Elektrolyse ändert. Zur Vermeidung dieser Änderungen wurde eine Apparatur konstruiert, in der 10 l Elektrolyt ständig durch die Elektrolysezelle gepumpt werden. Außerdem wird das Amalgam gerührt. Mit dieser Anordnung ausgeführte Elektrolysen ergaben, daß bei ausreichender Verdünnung des Elektrolyten (Gesamtmetallkonzentration 5 g/l) durch Veränderung des pH-Wertes und mit verschiedenen Konzentrationsverhältnissen Niederschläge mit 0 bis 80% Ni-Gehalten erhalten werden konnten. Bei Versuchen mit dem System Cu-Zn wurde der Bereich bis 80% Zn, bei Fe-Cr bis 70% Cr erfaßt. Bei der Abscheidung von Ni-Cr und Fe-Co am Quecksilber blieb der erfaßte Legierungsbereich beschränkt, da der pH-Wert nur in geringem Maße variiert werden konnte.

Bender.

3793 **W. Kangro und Fr. Weingärtner.** *Zur Elektrochemie des Indiums.* Z. Elektrochem. 58, 505—515, 1954, Nr. 7. (Braunschweig, T. H., Inst. Chem. Metallurgie.) Es werden die allgemeinen Abscheidungsbedingungen von Indium aus Indium (III)-sulfatlösungen an Hand von Stromspannungskurven ermittelt. Diese und die errechneten Stromausbeuten zeigen, daß die Abscheidung über ein niederwertiges Ion erfolgt. Die Wertigkeit dieses Ions konnte nicht bewiesen werden; analog dem Thallium wird es als einwertig angenommen. Die Redoxpotentiale In³⁺/In¹⁺ werden im Temperaturbereich von 18—50 °C bestimmt und

mit der bekannten Aktivität auf die Normalredoxpotentiale umgerechnet. Sodann werden die Normalpotentiale der Übergänge In/In^{3+} in Lösungen der Aktivität eins bei verschiedenen Temperaturen bestimmt; ferner auch das Potential der Übergänge In/In^{1+} . Aus den Redoxpotentialen und den Einzelpotentialen In/In^{3+} wird das Gleichgewicht $\text{In}^{3+} + 2\text{In} \rightleftharpoons 3\text{In}^{1+}$ im Temperaturbereich von 18—50°C berechnet. Die Wärmetönung der Reaktion beträgt endotherm 6,04 kcal. Die Bildungswärme der beiden Ionen In^{3+} und In^{1+} , und ihre Normalentropien werden angegeben. (Zusammenfg. d. Verff.) Bender.

3794 H. J. Reiser und H. Fischer. *Eine Analyse der Stromspannungskurve bei gleichzeitiger Abscheidung von Wasserstoff und Nickel.* Z. Elektrochem. **58**, 668 bis 672, 1954, Nr. 9. (Karlsruhe, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Bei gleichzeitiger Abscheidung von H_2 und Ni aus einer 1 m NiCl_2 -Lösung in 1 m HCl wurde die kathodische Gesamtstrom-Spannungskurve der zweifachen Elektrode bei Stromdichten zwischen $1 \cdot 10^{-4}$ und $1 \cdot 10^{-3}$ Amp/cm² und bei Temperaturen von 20° bis 50°C aufgenommen. Aus den Stromausbeuten konnten die Teilstrom-Spannungskurven für reine H_2 - und reine Ni-Abscheidung verglichen werden. Die für Ni direkt erhaltenen Stromspannungskurven lagen bei unedleren Potentialen als die abgeleiteten. Dies wurde auf die sogenannte sekundäre Inhibition durch Nickelhydroxyd zurückgeführt, das an der Phasengrenze entsteht. Bei Bindung des Nickelhydroxyds oder Flockung des Nickelhydroxydsols durch Zusatz von Anthranilsäure nähern sich die beiden Kurven für die Nickelabscheidung einander; dasselbe tritt mit zunehmender Temperatur ein. Bei der H_2 -Abscheidung läßt sich der geschwindigkeitsbestimmende Schritt in der katalysierten Rekombination von H zu H_2 sehen. Das mitabgeschiedene Nickel wirkt hierbei katalytisch. — Die H_2 -Abscheidung ist in viel stärkerem Maße von der Mitabscheidung des Nickels abhängig als umgekehrt die Ni-Abscheidung von der Mitabscheidung des Wasserstoffs. Bender.

3795 D. Reinkowski und C. A. Knorr. *Über die elektrolytische Chromabscheidung aus wäßriger fremdanionenhaltiger Chromsäurelösung.* Z. Elektrochem. **58**, 709 bis 718, 1954, Nr. 9. (München, T. H., Phys.-Chem. Elektrochem. Inst.) Es wurden Potential-Zeit- und Stromdichte-Potential-Kurven an Elektroden aus Pt, Au und Pb in Chromsäurelösungen mit 1% H_2SO_4 aufgenommen. Die Stromdichte-Potential-Kurven sind nicht zusammenhängend, sondern bestehen aus diskreten Ästen. Die Verff. nehmen an, daß die einzelnen Äste durch reduzierbare Zwischenverbindungen charakterisiert sind, die in der Elektrodenoberfläche chemisch adsorbiert werden und je nach Lage des Potentials verschiedenen Oxydationsstufen entsprechen können. Der Verlauf der Potential-Zeit-Kurven läßt sich ebenfalls mit der Annahme dieser Zwischenverbindungen erklären. Sie entstehen durch Umsetzung der Chromsäure mit dem Kathodenmetall und werden bei kathodischer Polarisation abgebaut. Die Reduktionsäste enden jeweils dann, wenn die Geschwindigkeit des Abbaus der betreffenden Zwischenverbindung größer als ihre Nachbildungsgeschwindigkeit ist. Die den IV. Ast charakterisierende Verbindung dürfte zweiwertiges Chrom enthalten; ihre Reduktion führt zur Abscheidung metallischen Chroms. Die Abhängigkeit der Nachbildung und Reoxydation der Zwischenverbindung von der Fremdanionenkonzentration und der Ausbreitung auf der Elektrodenoberfläche läßt verstehen, daß die Stromausbeute der Metallabscheidung bei bestimmten Werten von Fremdanionenkonzentration und Stromdichte ein Maximum besitzt. Bender.

3796 M. Haissinsky. *Structure de surface d'électrodes et électrochimie à l'échelle des indicateurs radioactifs.* J. Chim. phys. **51**, 285—286, 1954, Nr. 6. (Juni.) Mit Hilfe radioaktiver Indikatoren erhält man Aufschlüsse über elektrolytische Niederschläge, die von der Größenordnung einer monoatomaren Schicht sind. Die Unter-

suchungen haben gezeigt, daß in vielen Fällen die Änderung des kritischen Potentials mit der Verdünnung der elektrochemischen Gleichung von NERNST folgt, während man in anderen Fällen eine Über- oder Unterspannung beobachtet. Die Lage des kritischen Potentials ist durch die Verteilung aktiver Punkte auf der Oberfläche der Elektrode bedingt. Wenn die „Fixierungsenergie“ an diesen Punkten gleich der Sublimationsenergie des abscheidbaren Metalls ist, so gilt die NERNSTsche Gleichung. Ist sie größer, so erhält man eine Unterspannung, im entgegengesetzten Fall eine Überspannung. — Der Zusammenhang zwischen der Höchstzahl a_d der abscheidbaren Atome, der Zahl a_s der in der Lösung verbliebenen Ionen und dem Potential ist durch die Gleichung von HERZFELD gegeben. Wenn die Energieverteilung auf der Oberfläche einem aus der Theorie der Absorption abgeleiteten exponentiellen Gesetz folgt, so ist $a_d = k_1 \cdot a_s^{1/n}$ mit $1/n < 1$ (Isotherme von FREUNDLICH). Diese Isotherme gilt für eine Oberfläche, wenn die Kräfte zwischen den niedergeschlagenen Atomen abstößender Art sind, während bei anziehenden Kräften $1/n > 1$ ist. Für beide Fälle werden Beispiele angegeben. Bender.

3797 A. S. Ghosh-Mazumdar et M. Haissinsky. *Dépôt de bismuth en solution de 10^{-3} à 10^{-10} N sur une cathode de mercure.* J. Chim. phys. 51, 296—298, 1954, Nr. 6. (Juni.) An Lösungen mit Konzentrationen von Bi bzw. RaE zwischen 10^{-10} n und 10^{-3} n wurden Untersuchungen über die Abscheidung des Wismuts auf Quecksilber vorgenommen. Die mittels Radioaktivitätsmessungen erhaltenen Kurven für die Beziehung zwischen Abscheidung und Kathodenpotential zeigen beim kritischen Potential einen sehr steilen Anstieg. Dies Verhalten steht im Gegensatz zu dem Kurvenverlauf für entsprechende Vorgänge an einer festen Kathode. Es wird angenommen, daß hier der größere Potentialbereich, in dem ein Anstieg erfolgt, durch Energiedifferenzen zwischen den mehr oder weniger aktiven Punkten der festen Oberfläche bedingt ist. Bei der Wismutabscheidung aus verdünnten Lösungen treten Potentialabweichungen gegenüber den theoretischen Werten (Unterspannungen) auf, die sich mit der Vergrößerung der Bi^{+++} -Konzentration verringern und für eine normale Lösung praktisch Null werden. Bender.

3798 M. A. El Guebely et M. Haissinsky. *Recherches électrochimiques sur le ruthénium par la méthode des indicateurs radioactifs.* J. Chim. phys. 51, 290—295, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Paris, Inst. Radium.) Die anodische Oxydation des Sulfats von dreiwertigem Ruthenium mit einer Konzentration von $2 \cdot 10^{-2}$ mol/l in saurer Lösung verläuft bis zum RuO_4 in Stufen über die Wertigkeiten IV und VI und über die Bildung eines Kolloids, das ein Oxyd des Ru^V sein dürfte. Das Auftreten jeder neuen Wertigkeitsstufe, das u. a. am Farbwechsel erkennbar ist, und die Geschwindigkeiten für ihr Entstehen und Verschwinden hängen von dem an die Anode (Au, Pd oder Pt) angelegten Potential ab. Die gleichen Prozesse treten in umgekehrter Reihenfolge bei der Reduktion an einer Platinkathode auf. Das Sulfat des Ru^{VI} zersetzt sich in Ru^{IV} und flüchtiges RuO_4 . — Die Untersuchung von stark verdünnten Lösungen (10^{-10} mol/l) radioaktiven Rutheniumsulfats ergaben die Bildung eines anodischen Niederschlags bei einem kritischen Potential, dessen Wert von der Natur der Elektrode (Au, Pt oder Pd) abhängig ist. Dieser Niederschlag entspricht wahrscheinlich der Bildung des kolloidalen Oxyds in der konzentrierteren Lösung. Mit steigendem Anodenpotential nimmt die Menge des Niederschlags zunächst zu und fällt dann plötzlich. Dieser Abfall entspricht der Bildung von RuO_4 , das aus der Lösung entweicht und sich an reduzierenden Oberflächen zersetzt, wobei wahrscheinlich vierwertiges Rutheniumoxyd entsteht. Bender.

3799 A. Coche. *Dépôt de RaE et de Bi-RaE sur Pd et alliage Au-Pd.* J. Chim. phys. 51, 286, 1954, Nr. 6. (Juni.) Zur Ergänzung von Versuchsergebnissen über

die kathodische Abscheidung von Bi aus sehr verdünnten Lösungen auf Ag, Au und Pt wird mit dem Verfahren der radioaktiven Indikatoren die Abscheidung auf Pd und einer Au-Pd-Legierung (mit 80 Atomprozent Au und 20 Prozent Pd) bei Konzentrationen zwischen $2 \cdot 10^{-12}$ n und 10^{-6} n untersucht. Die Kurven für die Abhängigkeit des prozentualen Niederschlags vom Kathodenpotential ergeben kritische Potentialwerte, die mit den theoretischen gut übereinstimmen. — Bei dem Niederschlag auf Pd ist die Kurve für die Verteilung auf Elektrode (a_d) und Lösung (a_s): $\log a_d = f(\log a_s)$ eine Gerade mit der Neigung 0,91 und entspricht somit einer einzigen FREUNDLICH-Isotherme, während für Au-Pd zwei geradlinige Teile mit den Neigungen 0,92 bzw. 1,10 (für geringe bzw. stärkere Elektrodenbedeckung) auftreten. Zwei Isothermen beobachtet man auch bei Ag und Au, eine einzige dagegen bei Pt. Die Versuchsergebnisse bestätigen den Einfluß der atomaren Struktur des Trägermetalles auf den Niederschlag. Versuche über die katalytische Wirkung von Au-Pd-Legierungen mit verschiedenem Pd-Gehalt ergaben dementsprechend eine Änderung der Aktivierungsenergie beim Verschwinden der Struktur des Übergangsmetalles. Bender.

3800 Mlle Christiane Ferradini. *Dépôt cathodique du protactinium sur divers métaux*. J. Chim. phys. **51**, 286, 1954, Nr. 6. (Juni.) An 10^{-12} -molaren Lösungen von zwei Pa-Isotopen wurde für das kritische Potential des Niederschlags auf Kathoden aus Au, Pt, Ag, Cu und Pb ein Wert von etwa $-1,45$ Volt (gegen die gesättigte Kalomelektrode) ermittelt. Die Messungen an Au und Pt bei Konzentrationen (c) zwischen 10^{-12} und 10^{-4} m ergaben Änderungen dieses Potentials gemäß der Gleichung von NERNST: $E = -1,31 + 0,12 \log c$. An einer Ni-Kathode beträgt dagegen das kritische Potential in einer 10^{-12} -molaren Lösung $-1,13$ Volt und ändert sich mit der Konzentration im entgegengesetzten Sinne. Der Zusammenhang zwischen der im Gleichgewicht auf einer Goldkathode niederschlagenen Pa-Menge und der Konzentration bei Potentialen, die $0,05$ Volt über den kritischen Potentialwerten liegen, wird durch zwei FREUNDLICH-Isothermen dargestellt. Ihre Neigungen sind 0,92 und 2,0, wobei der Übergang von der einen zur anderen Neigung einer Bedeckung mit 0,2 monatomaren Schichten entspricht. Bender.

3801 Paul Drossbach. *Zur Kenntnis der Elektrolyse geschmolzener Fluoride und Doppelfluoride*. Z. Elektrochem. **58**, 686—697, 1954, Nr. 9. (München, T. H., Lab. phys. Chem. Elektrochem.) Die bei der Elektrolyse der Doppelfluoride der 3. bis 6. Gruppe des Periodischen Systems wie KYF_4 , K_2TiF_6 , K_2ZrF_6 , K_2NbF_6 , K_2TaF_7 und KUF_5 auftretenden Erscheinungen werden untersucht. Die Apparatur ist dieselbe wie bei früheren Arbeiten des Verf. (Z. Elektrochem. **57**, 554, 1953). Die Messung der Polarisationsspannung bzw. der Einzelpotentiale wird einmal mit überlagertem Wechselstrom und außerdem mit einem Thyatrongerät durchgeführt. Ferner werden die Zusammensetzung der Anodengase und die anodischen Stromausbeuten bestimmt. Beim Arbeiten in offenen Gefäßen treten Oxyfluoride, niedere Fluoride und Oxyde auf, die einen besonderen, eigentümlichen Verlauf der Elektrolysen bedingen. Das Auftreten von Verbindungen niedriger Wertigkeitsstufen ist an charakteristischen Knicken der Kurven für die Polarisationsspannung als Funktion der Zeit zu erkennen. Als Anodengase werden in erster Linie CO_2 und CO neben geringeren Mengen an CF_4 gefunden, woraus auf das Vorkommen von Oxyfluoriden neben Oxyden geschlossen werden kann. — Im zweiten Teil der Arbeit werden theoretische Untersuchungen über die bei den Elektrolysen auftretenden mehrfachen Elektroden angestellt. Bender.

3802 M. Dodero. *Sur la corrosion cathodique du fer et la formation anodique de ferrite cristallisé par électrolyse de la soude fondue*. J. Chim. phys. **49**, C210—C213, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Grenoble, Inst. Electrochim.) Bei der Elektrolyse von

geschmolzenem Natriumhydroxyd in einem Temperaturbereich von 500° bis 750°C zwischen Eisenelektroden von geringem Abstand mit hoher Stromdichte wurde an der Kathode Korrosion und an der Anode eine Bildung von kristallisiertem Natriumferrit beobachtet. — Die kathodische Korrosion deutet der Verf. durch die Annahme, daß sich ein Anion FeO_2H^- bildet und daß Elektronen von der Lösung auf die Kathode übergehen, entgegengesetzt zu dem allgemeinen Übergang unter der Wirkung der Elektrolyse. Die Bildung des Ferrits wird durch Sekundärreaktionen nach dem Übergang der Elektronen von den Anionen OH^- und FeO_2H^- zur Anode erklärt. Die Elektronenbilanz der gesamten erwähnten Vorgänge versucht der Verf. durch eine bildliche Darstellung zu verdeutlichen. — Bei Verwendung von Wechselstrom tritt keine Korrosion an. Bender.

3803 R. Landsberg und M. Hollnagel. *Das anodische Verhalten des Nickels in Schwefelsäure.* Z. Elektrochem. **58**, 680—685, 1954, Nr. 9. (Greifswald, Univ., Inst. Phys. Chem.) Durch Reduktion von Nickel in Wasserstoff bei etwa 500°C und Arbeiten unter sauerstofffreien Bedingungen gelingt es, reproduzierbare Passivierungszeiten zu messen. Bei sonst konstanten Bedingungen wurde für den Zusammenhang zwischen der Stromdichte J und der Passivierungszeit t die Gleichung $(J - J_0) \cdot t = \text{konst.}$ gefunden. J_0 ist eine Konstante. Diese Beziehung wurde mit derjenigen von SAND verglichen und die Fortwanderung von Wasserstoffionen für den Eintritt der Passivierung verantwortlich gemacht. Einen geringen Einfluß übt die Nickelionenkonzentration, einen diesen Vorstellungen entsprechend großen Einfluß die Säurekonzentration auf die Passivierbarkeit aus. Der im Nickel gelöste Wasserstoff beeinflußt die Passivierungseigenschaften des Metalls. Die Ruhepotentiale wurden gemessen. (Zusammenf. d. Verff.)

Bender.

3804 I. Epelboin. *Sur une étude expérimentale du polissage électrolytique.* J. Chim. phys. **49**, C214—C218, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Sorbonne, Lab. Phys.) Die Untersuchung der Zusammenhänge zwischen dem scheinbaren Widerstand R der Zelle, der mit einem Wechselstrom von 10 kHz gemessenen Impedanz R' und der angelegten Gleichspannung beim elektrolytischen Polieren ergab, daß R und R' bei der gleichen Spannung ein Maximum zeigen, obwohl ihre Werte recht verschieden sind. Auf Grund dieses Ergebnisses wurde ein Verfahren zur Bestimmung der günstigsten elektrischen Bedingungen für das Polieren entwickelt. Es zeigte sich ferner, daß bei Versuchen mit Bädern verschiedener Zusammensetzung die besten Wirkungen an einer gegebenen Probe in dem Elektrolyten erzielt wurden, der das größte Widerstandsmaximum ergab. Der Verf. schließt daraus, daß die günstigste Zusammensetzung des Bades im wesentlichen durch den Hydratationsgrad der Ionen bestimmt ist, was unter anderem mit dem von DARMOIS angegebenen Mechanismus für das elektrolytische Polieren gedeutet werden kann (direkter Übergang von Metallionen in die Lösung zufolge des Kontaktpotentials, das durch die an der Anode adsorbierten Anionen hervorgerufen wird).

Bender.

3805 D. J. DeBitetto and L. H. Fisher. *First and second Townsend coefficients in hydrogen and nitrogen.* Phys. Rev. (2) **100**, 1227—1228, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York Univ.)

3806 Peter L. Auer. *Semiempirical calculation of the Townsend α .* Phys. Rev. (2) **100**, 1228, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.)

3807 R. E. Fox. *Negative-ion formation in iodine by electron capture.* Phys. Rev. (2) **100**, 1229, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.)

Schön.

Carl Kenty. *UV continuum of the Xe HG' molecule.* Phys. Rev. (2) **100**, 1231, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nela Park, Gen. Electr. Co.)

3808 Donald E. Kerr and Eldred F. Tubbs. *Transient behavior following breakdown and its relation to afterglow processes.* Phys. Rev. (2) **100**, 1231, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.)

A. C. Faire and George W. Griffing. *Low-pressure afterglow studies in nitrogen.* Phys. Rev. (2) **100**, 1231, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Air Force Cambridge Res. Center.)

3809 J. L. Pack and A. V. Phelps. *Drift velocity of electrons in helium and hydrogen at low fields.* Phys. Rev. (2) **100**, 1229, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.)

3810 J. M. Anderson and L. Goldstein. *Microwave studies of slow electron collision processes in helium plasmas.* Phys. Rev. (2) **100**, 1229, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.)

3811 J. Goldstein and J. M. Anderson. *Collision cross section of nitrogen molecules with slow electrons.* Phys. Rev. (2) **100**, 1229—1230, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois, Electr. Engng. Res. Lab.)

3812 Manfred A. Biondi and Lorne M. Chanin. *Deviations from Blanc's law of ionic mobilities: Ne^+ in neon-helium mixtures.* Phys. Rev. (2) **100**, 1230, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.)

3813 T. Holstein. *Mobility of positive ions in gas mixtures.* Phys. Rev. (2) **100**, 1230, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.)

3814 Lorne M. Chanin and Manfred A. Biondi. *Temperature dependence of ionic mobilities: Ne_2^+ in neon.* Phys. Rev. (2) **100**, 1230, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.)

Schön.

3815 G. Ecker. *Die Bedeutung der elektrodischen Emissionsprozesse im Rahmen der Kontraktionstheorie.* Z. Phys. **142**, 447—462, 1955, Nr. 4. (15. Okt.) (Bonn, Univ., Inst. theor. Phys.) Die Kontraktionstheorie wurde in mehreren vorausgegangenen Arbeiten unter Vernachlässigung der elektrodischen Emissionsprozesse entwickelt, nachdem geeignete Abschätzungen erwiesen hatten, daß eine wesentliche Beteiligung der Elektronenemission bei dem von uns untersuchten charakteristischen Beispiel nicht mit Sicherheit erwartet werden kann. Diese Vernachlässigung erlaubte uns, die Grundgedanken der Theorie klarer herauszuarbeiten. In der vorliegenden Arbeit benutzen wir nun zunächst die Gelegenheit, um eine kurze Darstellung der allgemeinen Konzeption der Kontraktionstheorie zu geben, über die in der Literatur irrümliche Vorstellungen aufgetaucht sind. Anschließend bauen wir zur Vervollständigung die Emissionsprozesse ein. Es zeigt sich, daß dies — entsprechend unseren Erwartungen — auch bei erheblichen Vereinfachungen noch ein sehr umständliches Problem ist. Die Berücksichtigung der Emissionsprozesse liefert eine weitere schöne Bestätigung der Methodik der Kontraktionstheorie, indem die theoretischen Überlegungen völlig zwangsläufig und willkürfrei die Erscheinung des brennflecklosen Ansatzes bei hohen Stromstärken postulieren. Insbesondere wird die Unstetigkeit des Bogenumschlags in die kontraktionslose Entladungsform, sowie die starke Abhängigkeit von den wärmetechnischen Eigenschaften der Elektrode verständlich. (Zusammenf. d. Verf.).

A. Bauer.

3816 Hans-Jürgen Vogt. *Der Spitzenstrom von Oxydkathoden in Bogenentladungen.* Elektrotech. Z. **76**, 192—195, 1955, Nr. 5. (1. März.) (Erbach.) Eine Meßanordnung wird beschrieben, welche es ermöglicht, den höchstzulässigen Spitzenstrom von Oxydkathoden in Niederdruckbogenentladungen zu bestimmen. Als höchst zulässiger Strom wird der Strom definiert, bei dem die Kathode noch gleichmäßig, d. h. ohne Kathodenflecke, emittiert. Dieser Strom wird „Emissionsgrenzstrom“ genannt. Zur Ermittlung dieses Stromes wird die Veränderung der Kurvenform des Spannungsverlaufs auf dem Oszillographen während kurzzeitiger, schrittweise gesteigerter Stromimpulse beobachtet. Ein plötzlicher Spannungszusammenbruch zeigt Überschreitung des Emissionsgrenzstromes an. Mit steigender Kathodentemperatur nimmt der Emissionsgrenzstrom zu. Störend auf die Messung wirkt sich Ionenverarmung aus (andere Kurvenform). Durch Maßnahmen, wie Beeinflussen der Gasdichte oder Erniedrigung der Kathodentemperatur und Extrapolation, läßt sich aber auch in solchen Fällen näherungsweise der gesuchte Wert bestimmen. Spektroskopische Untersuchungen zeigen, daß mit dem Auftreten von Kathodenflecken gleichzeitig die Atom- und Ionenspektren von Barium und Strontium auftreten. Dies deutet auf einen Dampfausbruch von Kathodensubstanz und damit Verminderung der Emissionsfähigkeit.
C. Meyer.

3817 B. T. McClure. *Formative breakdown delays in noble gases at small overvoltages.* Phys. Rev. (2) **100**, 1228, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.)
Schön.

3818 G. Glaser und D. Sautter. *Über die elektrische Entladung bei stromstarken Funken. I. Teil. Experimentelle Ergebnisse.* Z. Phys. **143**, 44—61, 1955, Nr. 1. (8. Nov.) (Schramberg, Gebr. Junghaus AG., Lab.) Den zeitlichen Ablauf des Funkens unterteilt man in verschiedene Stadien. Bei $p d \gg 1000$ Torr · cm bildet sich zunächst ein enger Zündkanal mäßiger Elektronentemperatur aus. Daraufhin entsteht in einer Zeit von ca. 10^{-6} sec das eigentliche Funkenplasma mit Temperaturen von etwa 50000° . Dieses Stadium, nach dessen Ablauf der Funke bei kleinen Kapazitäten erlischt, und das von W. WEIZEL und R. ROMPE eingehend behandelt ist, läßt sich experimentell wegen der kurzen Zeiten ($< 10^{-7}$ sec) schwer erfassen. Bei größeren Kapazitäten schließt sich ein Zeitabschnitt an, in dem sich der Funkenkanal aufweitet und erhebliche Momentanleistungen in Strahlung umgesetzt werden. Die stromstarke Kondensatorentladung, die besonders technisches Interesse besitzt, wurde in verschiedenen Gasen, bei verschiedenen Drucken unter 1 Atm untersucht. Mit zunehmendem Entladungsquerschnitt nimmt der Funkenwiderstand ab und die Entladung kann periodisch werden. Je größer die Induktivität des Stromkreises und die Diffusion der Entladungsträger wird, umso mehr bestimmen die äußeren Parameter des Entladungskreises den Ablauf. Der Entladungsquerschnitt schwankt in der Frequenz des Stromkreises, und damit schwankt auch der Bruchteile eines Ohms betragende Funkenwiderstand. Bei Entladungen in Kapillaren hängt der Funkenwiderstand, der in der Größenordnung 10Ω liegen kann, hauptsächlich vom Kapillarquerschnitt ab und ist zeitlich nahezu konstant. Um einen möglichst hohen Bruchteil der Energie im Funken umzusetzen, muß deshalb besonders bei freiem Funken der äußere Widerstand sehr klein sein. Die höchste Leistungsspitze ergibt sich im aperiodischen Grenzfall.
A. Bauer.

3819 G. Glaser. *Über die elektrische Entladung bei stromstarken Funken. II. Teil. Rechnerische Erfassung der Funkenentladungen.* Z. Phys. **143**, 62—76, 1955, Nr. 1. (8. Nov.) (Schramberg, Gebr. Junghaus AG., Lab.) Für freie Entladungen und für solche in Kapillaren werden Näherungslösungen für Strom-, Spannungs- und

Leistungsverlauf angegeben, wobei die Faktoren $R|\overline{C/L}$ und $R_f|\overline{C/L}$ (R bzw. R_f sind Gesamt- bzw. Funkenwiderstand, C Kapazität und L Induktivität des Entladungskreises) Parameter sind. Für Kapillarentladungen wird $R_f = \text{const}$ gesetzt, unter Verwendung gemessener Werte. Die freie Entladung wird in drei Abschnitte eingeteilt. Im ersten wird mit der Funkentemperatur die Leitfähigkeit konstant gesetzt, im zweiten sei $R_{f, \min} = \text{const}$ und im dritten wird die Entladungsspannung konstant angenommen. Mit den durchgeführten Näherungsrechnungen lassen sich zwar keine quantitativen Angaben über den Funkenwiderstand machen. Doch läßt sich sein qualitativer Verlauf beschreiben, womit eine Zusammenfassung der komplizierten Einflüsse von Ausdehnung, Temperatur und Ausstrahlung des Funkens gegeben ist.

A. Bauer.

3820 P. L. Auer. *Phenomenological theory of Townsend breakdown in dielectrics*. Phys. Rev. (2) **98**, 320—327, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Die Gleichungen, die das Verhalten der Stromdichten der Elektronen und positiven Ionen bei dem TOWNSENDSchen Modell beschreiben, werden streng gelöst, mit Grenzbedingungen, die einem einfachen Modell entnommen sind, wobei Photoelektronenerzeugung an der Kathode als einziger Sekundärmechanismus angenommen ist. Die korrekte Grenzbedingung führt zu einer Gruppe von Integral-Differentialgleichungen. Ihre Lösung gestattet eine strenge Festlegung des Durchbruchskriteriums. Es ist in der asymptotischen Grenze großer Zeitintervalle dem TOWNSENDSchen Kriterium äquivalent. Die Ergebnisse können auf die Berechnung der Entladeverzögerungen und die Abschätzung der Wirkung von Raumladungsverzerrungen angewendet werden.

Güntherschulze.

3821 P. Kisliuk, W. S. Boyle and I. H. Germer. *Electrical breakdown in high vacuum*. Phys. Rev. (2) **98**, 560, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Zwischen im Hochvakuum befindlichen W-Elektroden werden die Ströme, die einem Feldzusammenbruch vorangehen, gemessen. Ferner wird eine Erklärung für diesen Zusammenbruch gegeben, die im wesentlichen auf der Beobachtung fußt, daß die Feldemissionsströme ausreichen, um genügend Anodenmetall zu verdampfen.

Nossek.

3822 C. D. Maldonado and R. C. Retherford. *Semirandom sparking in a short air gap*. Phys. Rev. (2) **100**, 1228—1229, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.)

3823 L. A. Bornstein and L. H. Fisher. *Formative time lags of positive point-to-plane corona in nitrogen and argon*. Phys. Rev. (2) **100**, 1228, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York Univ.)

Schön.

3824 Werner Kluge und Arno Schulz. *Die Brennspannungsabsenkung der normalen Glimmentladung durch Kathodenbestrahlung*. Naturwissenschaften **42**, 40, 1955, Nr. 2. (Jan.) (Stuttgart. T. H., Elektrotech. Inst.) Verff. untersuchen die Frage, welcher funktionelle Zusammenhang zwischen der Absenkung der Brennspannung U_n und der durch die Bestrahlung gesenkten Fremdstromdichte j_0 an der Kathode in einer normalen Glimmentladung (Dichte der reinen Photoelektronenemission, gemessen bei einer Spannung unterhalb der Ionisierungsspannung des Füllgases) besteht. Es wurden Photozellen benutzt mit einer Kathode des Strukturtyps (Ag)-KH-K, gefüllt mit 0,1 Torr Argon. Die normale Glimmentladung hatte eine Brennspannung von 120 Volt und eine Stromdichte $2 \cdot 10^{-6}$ Amp/cm² an der Kathode. Bestrahlt wurde mit dem unzerlegten Licht einer Glühlampe. Erniedrigungen der Brennspannung um 1 Volt wurden mit einer Genauigkeit von 1% festgestellt durch Anwendung einer Kompensationsmethode.

Die Versuche ergaben, daß die Absenkung der Brennspannung U_n proportional der Fremdstromdichte j_0 erfolgt. Ein linearer Zusammenhang ergibt sich nach Versuchen von DEIMEL (s. diese Ber. 17, 2367, 1936) auch, wenn man die Entladungsstrecke einer Vorionisierung unterwirft. Pupke.

3825 **Johannes Wilhelm.** *Eine Bemerkung zum konstanten Längsfeld in der positiven Säule einer Glimmentladung.* Ann. Phys., Lpz. (6) 15, 148—154, 1955, Nr. 3/4. (15. Jan.) Ausgehend von den folgenden Grundbedingungen: 1. Die entstehenden Felder werden von den beiden MAXWELL-Gleichungen mit $E = 0$ und $\text{rot } H = 4\pi/c$ beschrieben (stationärer Fall). 2. Für die Entladungsstromdichte gilt die Kontinuitätsgleichung. 3. Die Trägerdiffusion genügt den Diffusionsgleichungen. 4. In radialer Richtung sollen sich Träger bewegen, erhält der Verf. als notwendige und hinreichende Bedingungen für ein konstantes Längsfeld Quasineutralität und $\delta j_{\text{or}}/\delta z = 0$. Weiter wird nachgewiesen, daß in der Tat ein neutraler Diffusionsstrom in radialer Richtung fließt. C. Meyer.

3826 **A. V. Phelps.** *Lifetime of imprisoned resonance radiation in neon.* Phys. Rev. (2) 100, 1230, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.)

3827 **Francis Bitter and John F. Waymouth.** *Radiation temperature of a plasma.* Phys. Rev. (2) 100, 1230, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sylvania Electr. Prod.)

3828 **L. H. Germer and W. S. Boyle.** *Short arcs.* Phys. Rev. (2) 100, 1232, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Schön.

3829 **Jean Salmon.** *Théorie de la décharge haute fréquence dans les gaz aux basses pressions. Calcul de la fonction de distribution des électrons.* J. Phys. Radium 16, 210—218, 1955, Nr. 3. (März.) (Coll. de France, Lab. Phys. atom. et moléc.) Für die Untersuchungen der Zündbedingungen einer Hochfrequenzentladung bei niedrigen Drucken wird die Kenntnis der Verteilungsfunktion der Elektronen im Gasraum benötigt. Man erhält diese durch Auflösung der BOLTZMANN-Gleichung mit Hilfe eines schrittweise durchgeführten Näherungsverfahrens. Nach einer allgemeinen Untersuchung der Elektronenbewegung im Gas unter Einwirkung eines Hochfrequenzfeldes, folgt die ausführliche Berechnung der einzelnen Terme der BOLTZMANN-Gleichung, soweit sie sich auf die elastischen und unelastischen Stöße ($\delta_e f/\delta t$ und $\delta_i f/\delta t$) beziehen. Hieraus ergibt sich, daß die Geschwindigkeitsverteilung in erster Näherung eine MAXWELLSche ist. Die Untersuchung der Elektronentemperatur zeigt, daß sie bei den hier betrachteten Drucken unabhängig vom Druck, proportional zur Amplitude des Feldes und umgekehrt proportional zur Frequenz ist. Die hiermit erhaltene Form der Verteilungsfunktion kann als Ausgangspunkt für die Untersuchung der Zündbedingungen dienen. C. Meyer.

3830 **S. R. Mohanti.** *Disappearance of adsorbed gases from dielectric surfaces under electrodeless discharge.* Nuovo Cim. (10) 2, 1107—1109, 1955, Nr. 5. (1. Nov.) (Banaras Hindu Univ., Phys.-Chem. Labs.) Das Schwellpotential V_m der selbständigen elektrodenlosen Entladung in elektronegativen Gasen und Dämpfen wird während fortgesetzter Anregung (angelegtes Potential $V > V_m$) kleiner. Verf. führt dies auf die Erniedrigung der Austrittsarbeit an der momentanen Kathodenoberfläche, erzeugt durch Desorption adsorbierter Gasschichten oder durch chemische Wechselwirkungen, zurück. Die Messungen erfolgten in reinem Sauerstoff verschiedenen Druckes (100—300 Torr) bei 28—30°C mit Wechselspannungen zwischen 3 und 7 kV (50 Hz). Als Elektroden außerhalb der Meßröhren dienten 10 prozentige, wäßrige NaCl-Lösungen in entsprechend geformten Gefäßen. Der

gemessene Entladungsstrom i läßt sich durch die Gleichung $(i_{\max} - i_t) = (i_{\max} - i^0) \exp(-kt)$ darstellen (i_t : zur Zeit t ; i^0 : bei Beginn der Entladung; $k = \text{const.}$, z. B. $0,0126 \text{ min}^{-1}$). Das Maximum i_{\max} wurde nach längerer Zeit, z. B. 4 Stunden, erreicht.

Vieith.

3831 H. J. Oskam. *High-frequency gas discharge breakdown in neon-argon mixtures.* Phys. Rev. (2) **100**, 1228, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Eindhoven, Netherl., Philips Res. Lab.)

3832 Albert J. Hatch and H. Bartel Williams. *Pressure limits of the high-frequency secondary electron resonance breakdown mechanism.* Phys. Rev. (2) **100**, 1228, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New Mexico Coll. Agr. Mech. Arts.)

Schön.

3833 William S. Partridge, Ransom B. Parlin and Bruno J. Zwolinski. *Fixation of nitrogen in a crossed discharge.* Industr. Engng. (Chem. **46**, 1468—1471, 1954, Nr. 7. (1. Juli.) (Salt Lake City, Utah, Univ., Dep. Chem.) Bei laufenden Untersuchungen in einer sich kreuzenden nieder- und hochfrequenten elektrischen Entladung ergab sich eine stark erhöhte Ausbeute an Stickoxyd. Die benutzte Apparatur wird kurz beschrieben. Die günstigsten Bedingungen für die Bildung des Stickoxyds werden näher untersucht. Bei reiner Hochfrequenzentladung steigt die Ausbeute mit dem Druck in dem untersuchten Bereich an. Bei gekreuzter Entladung liegt das Maximum bei niedrigerem Druck (etwa 235 mm). Bei einer gekreuzten Hochfrequenzentladung von 3,5 MHz und einer Niederfrequenzentladung von 60 Hz erhält man eine Erhöhung in der Ausbeute von 50 bis 400% bei gleichem Aufwand in der benutzten Apparatur. Das Auftreten von sog. kritischen Elektroden- oder Reaktionsfrequenzen bei einem bestimmten Druck, wie sie bei einem früheren Autor auftraten, konnte nicht befestigt werden. Der Mechanismus des Vorganges konnte noch nicht aufgeklärt werden. C. Meyer.

3834 Muthuswami Balachandran. *Messungen der Dielektrizitätskonstanten und des Verlustwinkels von Baumaterialien.* Z. angew. Phys. **7**, 588—593, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Göttingen, Univ., II. Phys. Inst.) In Abhängigkeit vom Wassergehalt wurden Dielektrizitätskonstante und Verlustwinkel von Ziegelsteinen, Gips, Zement und verschiedenen Holzsorten bei einer Wellenlänge von 10 cm bestimmt. Nur bei Ziegelsteinen, wo eine reine Absorption des Wassers stattfindet, können die von NIESEL (s. diese Ber. **32**, 1220, 1953) angegebenen Mischungsformeln angewandt werden. In den anderen Fällen kompliziert sich durch chemische Prozesse das Erscheinungsbild, wobei u. a. $\tan \delta$ über dem Wert von reinem Wasser liegen kann und in Abhängigkeit vom Wassergehalt Maxima und Minima aufweist.

Herbeck.

3835 J. G. Powles. *Dielectric relaxation in d-camphor.* J. chem. Phys. **20**, 1648 bis 1649, 1952, Nr. 10. (Okt.) (Princeton, N. J., Univ., Frick Chem. Lab.) Messung der dielektrischen Werte von d-Kampher zwischen 179 und 30°C bei 1 bis 100 kHz und 18 MHz. Ergebnisse in Kurvenform. Die dielektrischen Verluste sind klein außer in der Nähe des Schmelzpunktes und die DK bleibt bis 18 MHz ungeändert.

Güntherschulze.

3836 Aubrey P. Altschuller. *The dielectric constants, polarizations and dipole moments of some alkylbenzenes.* J. phys. Chem. **58**, 392—395, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Washington, Nat. Advisory Comm. Aeronaut., Lewis Flight Propuls. Lab.) An 26 verschiedenen Benzolen der Alkylreihe, die vor den Messungen einem sorgfältigen Reinigungsprozeß unterworfen wurden, werden Dielektrizitätskonstante, Dipolmoment und Polarisation bestimmt. Die Messungen erfolgen bei den Temperaturen 20°C und 30°C in einer mit 1000 Hz betriebenen Kapazitätsmeßbrücke.

Für etwa die Hälfte der Substanzen liegen ältere Messungen anderer Autoren vor; die Ergebnisse werden verglichen, die (geringen) Diskrepanzen diskutiert. Anschließend untersucht der Verf., ob die Gleichung von ONSAGER oder die Gleichung von KIRKWOOD für die dielektrischen Eigenschaften der untersuchten Substanzen Voraussagen liefert, die seinen experimentellen Resultaten entsprechen. Die KIRKWOODsche Gleichung wird wesentlich besser erfüllt gefunden. Hoyer.

3837 C. A. R. Pearce. *The permittivity of two phase mixtures*. Brit. J. appl. Phys. **6**, 358—361, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Isleworth, Middlesex, Central Res. Est., Nat. Coal Board.) Verf. vergleicht die Meßergebnisse verschiedener Autoren mit den bekannt gewordenen Beziehungen für die Berechnung der Dielektrizitätskonstanten einer Mischung zweier verschiedener Stoffe mit dem Ergebnis, daß die von BRUGGEMANN (s. diese Ber. **17**, 658, 1936) abgeleiteten Beziehungen den tatsächlich gemessenen Werten am besten entsprechen. Ferner wird eine einfache Formel angegeben, die außer den Dielektrizitätskonstanten der beiden Phasen noch einen zusätzlichen, für jede Kombination verschiedenen, empirischen Faktor enthält. H. J. Schrader.

3838 H. A. Gebbie and D. G. Kiely. *The dielectric constant and loss of amorphous selenium at a wavelength of 3 cm*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 553, 1952, Nr. 7 (Nr. 391B). (1. Juli) (Baldock, Herts., Serv. Electron. Res. Lab.) Die Dielektrizitätskonstante von amorphem Selen hat, wie aus den Arbeiten verschiedener Autoren hervorgeht, bei Wellenlängen von 7 m und darüber den Betrag 6,3, im Infrarotgebiet ($\lambda \approx 3 \cdot 10^{-4}$ cm) den Betrag 6,0. Die Verff. führen eine Bestimmung der Dielektrizitätskonstante und des Verlustfaktors bei der Wellenlänge 3 cm durch, wobei sie als Meßapparatur eine Hohlrohr-Meßleitung benutzen. Sie finden $\epsilon \approx 6,0$ und $\tan \delta$ zwischen $3,2 \cdot 10^{-3}$ und $5,8 \cdot 10^{-3}$. Daraus wird gefolgert, daß ein Sprung der DK und mithin ein Absorptionsbereich im Gebiet der Dezimeterwellen vermutet werden muß, während im Gebiet der Millimeterwellen keine Frequenzabhängigkeit der DK und keine Absorption zu befürchten ist.

Hoyer.

8339 A. Fairweather. *Dielectric absorption in dilute, liquid, polar solutions: A new approach*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 1038—1042, 1955, Nr. 12 (Nr. 432B). (1. Dez.) (London, P. O. Res. Stat.) Die Relaxationszeit τ eines dipolhaltigen Systems hängt im allgemeinen Falle von der Dichte ρ und von der Viskosität η des Systems ab. Ist die Geschwindigkeit der Brownschen Bewegung der Dipole klein (große Dipolmoleküle, gelöst in einem hochviskosen Medium), so ist τ groß und hängt nach $\tau = B \eta a^3 / kT$ (B =Konstante, a = Radius des kugelförmigen Dipolmoleküls) nur von η (nicht von ρ) ab; bei großer Bewegungsgeschwindigkeit dagegen ist τ klein und hängt gemäß $\tau = C (a^5 \rho / kT)^{1/2}$ (C = Konstante) nur von ρ (aber nicht von η) ab. Die Gültigkeit dieser Beziehungen wird an Hand von dielektrischen Verlustmessungen an Lösungen von Benzophenon in Tetrachlorkohlenstoff bzw. in Benzol im Mikrowellenbereich bestätigt. O. Fuchs.

3840 D. W. Goodwin. *Space charge phenomena in liquid dielectrics*. Proc. phys. Soc. Lond., (B) **69**, 61—69, 1956, Nr. 1 (Nr. 433B). (1. Jan.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Die Störung des Potentialverlaufs zwischen zwei planparallelen Elektroden in einer Flüssigkeit durch Raumladungen wird mit dem elektrooptischen KERR-Effekt untersucht. Dazu wird ein Spannungsimpuls bis zu 1 msec Dauer an die KERR-Zelle gelegt, durch die ein Lichtblitz von ca. 50 μsec geschickt wird, der noch zeitlich innerhalb der elektrischen Impulsdauer verschoben werden kann. Die entstandene Doppelbrechung wird über den Elektrodenzwischenraum mit einem RAYLEIGHschen Kompensator ausgemessen. — Erste Messungen mit Plattenlängen von 1 cm an unpolaren Kohlenwasserstoffen zeigen keine Feldverzerrung bis zum Durchbruch. Durch andere Beobachtungen wird die Annahme

nahegelegt, daß elektrische Leitung und Durchschlag nur in einem oder mehreren Kanälen von maximal $500\ \mu$ Durchmesser erfolgen, so daß die Feldverzerrung in einem solch dünnen Kanal bei dem großen Lichtweg zwischen den Platten nicht ins Gewicht fällt. Es folgen daher Messungen mit Elektroden zwischen 100 und $300\ \mu$ Durchmesser, mit denen sich eine Aufteilung der elektrischen Feldstärke vor der Kathode nachweisen läßt. Zur Ermittlung der wahren Kathodenfeldstärke aus der dort gemessenen Phasenverschiebung des KERR-Effektes müssen die Sättigung des KERR-Effektes bzw. der DK bei Feldstärken zwischen 0,5 und 2 MV/cm und der endliche Kanaldurchmesser berücksichtigt werden. Letzteres geschieht durch Variation des Elektrodendurchmessers bei konstantem Abstand und gleicher angelegter Spannung. Einige Ergebnisse (Feldstärkerhöhung vor der Kathode und Kanalbreite) an Chlorbenzol werden mitgeteilt, sie sind in qualitativer Übereinstimmung mit einer früher entwickelten Theorie (D. W. GOODWIN und K. A. MACFADYEN, Proc. phys. Soc. (B) **66**, 85, 1953).

Klages.

3841 H. Fröhlich and B. V. Paranjape. *Dielectric breakdown in solids.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **69**, 21—32, 1956, Nr. 1 (Nr. 433B). (1. Jan.) (Liverpool, Univ., Dep. Theor. Phys.) Schon bei ziemlich geringen Elektronendichten ($10^{14}\ \text{cm}^{-3}$) tauscht ein Elektron Energie mit anderen Elektronen lebhafter als mit dem Gitter aus, und zwar vor allem deshalb, weil die Zusammenstöße mit dem Gitter praktisch elastisch sind. Es wird eine Elektronentemperatur T eingeführt, die in einem äußeren Feld höher als die Gittertemperatur ist. Weiter wird gezeigt, daß ein stationärer Zustand unmöglich wird, wenn das Feld eine kritische Feldstärke F_c , die Durchschlagsfeldstärke, überschreitet. Für polare und nichtpolare Substanzen kann F_c als Funktion der Elektronenbeweglichkeit bei niedrigen Feldstärken und anderer meßbarer Größen angegeben werden.

H. Meyer.

3842 Arthur Paskin. *Contact electrification effects in a metal-metal system. I. General theory.* Phys. Rev. (2) **96**, 819—820, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sylvania Electr. Prod.) Werden zwei verschiedene Metalle in Kontakt gebracht und dann voneinander getrennt, so stellt sich auf beiden eine elektrostatische Aufladung ein. Eine Anwendung bekannter Vorstellungen auf die Vorgänge an der Kontaktstelle liefert eine Erklärung für das Ladungsvorzeichen und gibt eine obere Grenze für die Größe der auf den beiden Kontaktmetallen beobachteten Ladung. Ein quantitatives Verständnis der Kontaktaufladung erhält man durch Untersuchung der Ladungsverluste als Folge von Feldemissionsvorgängen, die bei der Trennung der beiden Metallkontakte auftreten. Hierüber werden Berechnungen angestellt. Die Details dieser Rechnungen hängen von der Geometrie der Metallkontakte ab. Es wurde eine Beziehung für die Kontaktaufladung entwickelt für den Fall, daß die Kontakte sphärische bzw. ebene Geometrie aufweisen. Sie liefert gute Übereinstimmung mit den beobachteten Werten.

Paulisch.

3843 Paul E. Carroll. *Contact electrification in a metal-metal system. II. Results for mercury-steel.* Phys. Rev. (2) **96**, 820, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sylvania Electr. Prod.) Unter Benützung von Quecksilber und Stahl als Kontaktmetalle wurden Kontaktaufladungsmessungen ausgeführt. Es konnten sowohl die Kontaktaufladung als auch die Kontaktpotentialdifferenz mit der gleichen Anordnung gemessen werden. Die Ergebnisse dieser beiden Messungen wurden mit der in der vorstehenden Arbeit vorgelegten Theorie verglichen. Die Beobachtungen stimmten innerhalb der Versuchsfehler mit der Theorie überein.

Paulisch.

3844 H. Jones. *The thermoelectric power of monovalent metals.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 1191—1193, 1955, Nr. 12 (Nr. 432A). (1. Dez.) (London, Imp. Coll., Dep. Math.) Verf. zeigt, daß die Thermospannung sehr empfindlich für die Form

der FERMI-Fläche ist, und findet darin einen Grund für die Tatsache, daß diese Spannung bei den Alkalimetallen mit Ausnahme von Li negativ, bei den ebenfalls einwertigen Metallen Cu, Ag, Au dagegen positiv ist. Die letztgenannten sind kubisch flächenzentriert, und die FERMI-Fläche liegt wesentlich näher bei den Oktaederebenen der BRILLOUIN-Zone als im anderen Fall bei den (110)-Ebenen der BRILLOUIN-Zone der Alkalimetalle. Das anomale Vorzeichen für Li hängt zweifellos mit den dort auftretenden Abweichungen vom Verhalten freier Elektronen zusammen.

G. Schumann.

3845 C. A. Domenicali and F. A. Otter. *Thermoelectric power and electron scattering in metal alloys.* Phys. Rev. (2) **95**, 1134—1142, 1954, Nr. 5. (1. Sept.) (Philadelphia, Penn., Franklin Inst. Lab.) Unter Verwendung einer von MOTT (Theory of Metals and Alloys, Oxford Univ. Press, London 1936) angegebenen Formel für die elektrische Thermospannung von Legierungen wird eine Ableitung der empirischen Regeln für binäre Legierungen gegeben. Dies läßt sich durch Wahl passender Wirkungsquerschnitte für die Streuung an den Gitterstörungen erreichen. Umgekehrt hat man die Möglichkeit, mit den erwähnten Regeln auf die Eigenschaften der Störungen zu schließen.

Kümmel.

3846 Homer D. Hagstrum. *Ejection of electrons from contaminated metals by positive ions.* Phys. Rev. (2) **98**, 561, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Mit positiven He- und Ne-Ionen, deren kinetische Energie zwischen 10 und 1000 eV lag, werden Wolfram und Molybdänoberflächen beschossen. Es wird die Ausbeute der dabei austretenden Elektronen und ihre Energieverteilung gemessen. Als wesentliches Ergebnis wird mitgeteilt, daß die Elektronenausbeute bei reinen Metalloberflächen unabhängig von der kinetischen Energie der Ionen ist, während sie bei mit Gas bedeckten Metalloberflächen stark von jener abhängt.

Nossek.

3847 Erwin W. Müller. *Work functions of tungsten single crystal planes.* Phys. Rev. (2) **96**, 837, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Pennsylvania State Univ.) Die bisher gemessene Elektronenemission der Wolfram-(110)-Ebene hat sich als durch Nebeneffekte verfälscht herausgestellt. Die Methode der Austrittsarbemessung von einzelnen Kristallebenen mittels eines Feldelektronenmikroskops mit einer Lochblende in der Schirmebene und dahinter angebrachtem Kollektorsystem wurde verbessert. Die damit gemessene Stromdichte der (110)-Ebene liegt um 4 bis 5 Größenordnungen niedriger als bei den stark emittierenden Ebenen. Wendet man die FOWLER-NORDHEIMSche Theorie an und nimmt die Austrittsarbeit der 111-Ebene $\varphi_{111} = 4,38$ eV als richtig an, so findet man φ_{110} zwischen 5,80 und 6,15 eV abhängig von der Temperatur, bei welcher der Kristall vorher getempert worden ist. (2500 °K bzw. 1200 °K; 10^{-12} Torr.) Der gleiche Effekt liefert für die (112)-Ebene Austrittsarbeiten zwischen 4,80 und 5,05 eV. Die Ursache dieser Schwankung liegt in einem Einfrieren der thermischen Kristallstörungen. Die Daten der stark emittierenden Ebenen stimmen mit den Ergebnissen der thermischen Methoden überein.

Paulisch.

3848 M. J. Morant and H. House. *The work function and patch field of an irregular metal surface.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **69**, 14—20, 1956, Nr. 1 (Nr. 433B). (1. Jan.) (London, Queen Mary Coll., Elect. Engng. Dep.) Die von einem Elektron bei seinem Austritt aus einer Metalloberfläche zu leistende Arbeit wird durch Kräfte von der Art der Bildkraft bestimmt. Letztere, und mit ihr die Austrittsarbeit, haben aber über einer ideal ebenen Metalloberfläche andere Werte als über einer oberflächenrauen, und zwar kleinere über konvexen Bereichen (Hügel) und größere über konkaven (Täler, Trichter). Eine reine, aber raue Metalloberfläche hat also Bereiche (Flecken) verschiedener Austrittsarbeit. Dies wieder bewirkt das Auftreten von Oberflächenfeldern zwischen diesen Flecken, die ihrerseits

wieder die Austrittsarbeit beeinflussen. Es wird nun an einem speziellen Beispiel, gestützt auf die Messung der Potentialverteilung, um einen aus einer ebenen Metalloberfläche herausragenden Hügel (Rauheitszacke) bestimmter Form mit dem elektrolytischen Trog nachgewiesen, daß die an erster Stelle genannte Komponente des Einflusses einer Rauheitszacke auf das Bildkraftpotential durch die an zweiter Stelle genannte Komponente gerade kompensiert wird. Daraus darf der Schluß gezogen werden, daß die Form der Potentialschwelle über einer Metalloberfläche durch vorhandene Oberflächenrauigkeit, die atomare Dimensionen wesentlich überschreitet, nicht verändert wird. H. Mayer.

3849 I. Brodie. *d. c. and pulsed emission from L-cathodes.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 1146—1148, 1955, Nr. 12 (Nr. 432B). (1. Dez.) (Wembley, Middlesex, Gen. Elect. Comp., Ltd., Res. Labs.) Es wird aufgezeigt, daß auch bei L-Kathoden (Philips Eindhoven) Unterschiede in der Emission bestehen, wenn mit Gleichstrom oder Wechselstrom gearbeitet wird. Dieser Effekt, der kleiner ist als bei Oxydkathoden, wurde in Abhängigkeit von der Temperatur (pyrometrisch gemessen) und von der Spannung verfolgt. Weyerer.

3850 J. R. Stevenson. *Electronic structure of magnesium oxide.* Phys. Rev. (2) **96**, 839, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Missouri.) Die thermische und photoelektrische Elektronenemission sowie die optische Absorption von MgO wurde an Einkristallen, Pulvern und dünnen Schichten gemessen. An Pulverproben wurde im Temperaturbereich 1300—900°K die wahre Austrittsarbeit $\varphi = 3,3 \pm 0,2$ eV und $d\varphi/dT = 10^{-4}$ eV/°K gemessen. An Einkristallen im gleichen Temperaturbereich war $\varphi = 3,5$ eV, $d\varphi/dT$ ebenfalls 10^{-4} eV/°K. Die Schwellwerte für Photoemission, bestimmt durch lineare Extrapolation auf $i = 0$, lagen bei Pulvern wie bei Einkristallen bei 3,5 eV. Die Quantenausbeute der Pulverproben lag jedoch bei 4,9 eV um einen Faktor 10^6 höher als bei Einkristallen. Die Photoemission von Metallen nach MgO Einkristallen deutet auf eine Elektronenaffinität des MgO von $1,8 \pm 0,5$ eV. Es wurden zwei neue optische Absorptionsbanden bei 1,2 und bei 1,8 eV gefunden. Diese Banden werden durch Sauerstoff-Aufnahme und Röntgenstrahlung verstärkt. Paulisch.

3851 R. Forman. *Measurement and theoretical study of electrical conductivity and Hall effect in oxide cathodes.* Phys. Rev. (2) **96**, 1479—1486, 1954, Nr. 6. (15. Dez.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 839, Nr. 3. (1. Nov.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand., College Park, Maryland, Univ.) Die elektrische Leitfähigkeit, der HALL-Effekt und die magnetische Widerstandsänderung wurden an Oxydkathoden verschiedenen Porositätsgrades gemessen. Die bereits früher gefundenen Anomalien bei höheren Temperaturen wurden bestätigt: dies sind: großer HALL-Koeffizient, hohe Beweglichkeiten und große magnetische Widerstandsänderung. Der Temperaturbereich, in dem diese Messungen gemacht wurden, konnte durch Anwendung elektromagnetischer Meßmethoden bis zu 500°K herab ausgedehnt werden. Unterhalb 700°K fiel die Beweglichkeit mit sinkender Temperatur steil ab. Die magnetische Widerstandsänderung war von der Porosität der Kathodenschicht abhängig. Die gefundenen Ergebnisse stehen mit der von LOOSJES und VINK (Philips Res. Rep. **4**, 449, 1949) vorgeschlagenen Porenleitfähigkeitshypothese qualitativ wie quantitativ im Einklang. Paulisch.

3852 H. R. Philipp. *Photoelectric emission from BaO.* Phys. Rev. (2) **96**, 827, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Missouri.) Die Energieverteilung von Photoelektronen aus aufgespritzten BaO-Schichten deutet auf die Abwesenheit von zwei Energieniveaus, die bei 2,0 und 2,7 eV unter dem Niveau der freien Elektronen liegen. Außerdem tritt eine durch Exzitonen verursachte Verteilung bei Wellenlängen unterhalb 3500 Å auf. Ausbeutekurven von zwei deaktivierten Kathoden zeigten weder eine durch Exzitonen verursachte Emission noch eine

Ausbeute im 2 eV-Bereich, woraus geschlossen wird, daß die Photoelektronen ihren Ursprung in dem 2 eV-Niveau haben. Bei Messungen der Temperaturabhängigkeit der Photoemission steigt die Ausbeute mit der Temperatur im Schwellbereich an und fällt mit der Temperatur für Wellenlängen unter 4000 Å. Der Logarithmus der durch Excitonen verursachten Emission über $1/T$ gibt gerade Linien, die einer Aktivierungsenergie von 0,15 eV für die thermische Dissoziation der Excitonen entsprechen. Bestrahlung der Kathode mit rotem Licht ist ohne Einfluß auf die durch Excitonen verursachte Emission. Die photoelektrische Verstärkung der thermischen Emission steigt schnell mit Wellenlängen unter 4500 Å. Die Photoemission zeigt bei allen einfallenden Wellenlängen eine Sättigung mit der Spannung.

Paulisch.

3853 W. C. Walker, N. Wainfan and G. L. Weissler. *Further results on the photoelectric yields of metals in the vacuum ultraviolet*. Phys. Rev. (2) **98**, 562, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Southern California.) Es wird die absolute lichtelektrische Ausbeute im Wellenlängenbereich 473–1400 Å an Ni, Cu, Pt und Au gemessen, wobei die Metalloberflächen verschiedenen Behandlungen unterworfen wurden. Die Ergebnisse zeigen: 1. daß die Ausbeute bei Zimmertemperatur und $5 \cdot 10^{-5}$ Torr doppelt so groß ist wie die bei den gleichen auf Rotglut befindlichen Metallen, 2. daß die Ausbeute bei allen untersuchten Metallen für Wellenlängen > 1000 Å sehr rasch abfällt.

Nossek.

3854 Johannes Peters. *Trägerfrequenzsysteme ohne lineare Verzerrungen*. Arch. elektr. Übertr. **5**, 509–515, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Hamburg, Nordwestdttsch. Rundfunk, Forschungsinst.) Nach der Kennzeichnung der Begriffe Modulation und Demodulation wird eine Nachrichtenverbindung als verzerrungsfrei definiert, wenn alle zu übertragenden Frequenzen mit gleicher Verstärkung und Phasenlaufzeit übertragen werden. Der Verf. untersucht die Bedingungen für die Verzerrungsfreiheit eines Trägerfrequenzsystems mit Hilfe der LAPLACE-Transformation an der Übertragung eines Einheitssprunges. (Die niederfrequente Signalfunktion wird in eine Reihe aufeinanderfolgender Sprünge zerlegt gedacht.) Die Überlegungen führen zu folgenden Ergebnissen: (1) Die im Signalspektrum enthaltenen Frequenzen müssen kleiner sein als die Trägerfrequenz. (2) Für eine bei einer bestimmten Phase eingeschaltete Sinusspannung kann ein Netzwerk angegeben werden, welches die Einhüllende streng verzerrungsfrei überträgt. (3) Bei Einschaltung bei einer anderen als der verzerrungsfreien Phase treten zusätzlich abklingende Gleichstromvorgänge auf. (4) Die Verzerrung geht gegen Null, wenn der Pol des Netzwerkes auf der reellen Achse gegen $-\infty$ wandert. (5) Bei Hintereinanderschaltung mehrerer im Sinne von (4) praktisch verzerrungsfreier Systeme bleibt die Übertragung praktisch verzerrungsfrei. Kallenbach.

3855 Kurt Fränz. *Über Signale gegebener Dauer und kleinster spektraler Breite*. Arch. elektr. Übertr. **5**, 515–516, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Buenos Aires, Univ., Inst. Radiotéc.) Der Verf. behandelt das Problem, eine Signalfunktion $u(t)$ der Dauer τ und der Gesamtenergie 1 so zu bestimmen, daß ein möglichst großer Teil der Energie in den Spektralbereich $\leq \Omega$ fällt. Die Aufgabe führt auf eine Integralgleichung mit positiv definitem Kern. Die größte Teilenergie ergibt sich als reziproker erster Eigenwert dieser Gleichung. Da die Integralgleichung in geschlossener Form nicht gelöst werden kann, wird eine Abschätzung (untere und obere Schranke) für die größte Teilenergie angegeben und graphisch dargestellt. Es zeigt sich, daß die Energie im Spektrum nicht wesentlich mehr als beim Rechtecksignal konzentriert werden kann.

Kallenbach.

3856 Louis Debiais, Michel Nielaue et Maurice Letort. *Cinétique et mécanisme de photooxydation de l'éther benzyle en phase liquide*. C. R. Acad. Sci., Paris **239** 539–541, 1954, Nr. 7. (18. Aug.)

Schön.

3857 William R. MacLean. *Zur Theorie der Wellenausbreitung in nicht-homogenen Medien.* Z. Phys. **143**, 331—339, 1955, Nr. 3. (12. Dez.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst., Dep. Electr. Engng.) Die Behandlung elektromagnetischer Wellen in nicht-homogenen, unsymmetrischen Medien bietet unüberwindliche Schwierigkeiten wegen der Unmöglichkeit einer vektorpotentialen Darstellung. Man muß sich mit der Behandlung skalarer (akustischer) Wellen begnügen. Aber auch für skalare Wellen ist die GREENSCHE Funktion, auf die letzten Endes über den GREENSCHEN Satz die mathematische Formulierung des HUYGENSSCHEN Prinzips zurückgeht, äußerst kompliziert. Aus der Wellengleichung für skalare Wellen erhält Verf. für ganz kurze (also optische) Wellen eine Formel, die zweifelsohne bereits intuitiv vielfach benutzt worden ist, die aber durch die Rechnungen des Verf. schärfer in ihrer Approximation beleuchtet wird. Dziobek.

3858 W. O. Schumann. *Über die Beeinflussung der Ausbreitung sehr langer elektrischer Wellen durch das Magnetfeld der Erde.* Naturwissenschaften **42**, 91—92, 1955, Nr. 4. (Febr.) (München, T. H., Elektrophys. Inst.) Die kurze Originalmitteilung berichtet über die Ergebnisse diesbezüglicher Untersuchungen. Es wird ausgeführt, daß die Trennfläche Luft-Ionosphäre zur Annahme eines „E-“ und H-Feldes als resultierende Dipolstrahlung im Luftraum zwingt ($\lambda \sim 30$ km). Die Dämpfungskonstanten des Grundfeldes und der Oberfelder werden diskutiert: Die Zahl der letzteren ist am geringsten für einen vertikalen Dipol sehr niedriger Frequenz. W. Becker.

3859 E. Roessler. *Erklärungen für die beständigen Feldstärken unter 10 m Wellenlänge weit hinter dem Horizont.* Elektronische Rdsch. **9**, 151—155, 1955, Nr. 4. (Apr.) Der Verf. gibt eine Zusammenfassung der neueren Theorien zur Erklärung der relativ hohen Feldstärken auf UKW weit hinter dem optischen Horizont. Nach der Auffassung von BOOKER und GORDON handelt es sich dabei um Wellen, die an Inhomogenitäten der Atmosphäre inkohärent gestreut werden. Nach der Auffassung von CAROLL liefern außerdem die partiellen Reflexionen einen endlichen Beitrag, die durch die stetige Änderung des Brechungsindex mit der Höhe entstehen. Während der erstgenannte Mechanismus vom Wetter abhängig sein muß, ist der zweite nahezu konstant. Die Meßergebnisse sprechen für eine Kombination beider Effekte. Ausführliches Literaturverzeichnis (56 Nummern). Dieminger.

3860 H. Poritsky. *Propagation of transient fields from dipoles near the ground.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 421—426, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Schenectady, New York, Gen. Elect. Co., Res. Lab.) Theoretische Behandlung der Ausbreitung eines Impulses an der Grenzfläche zweier Medien (Boden-Luft), dessen Ursprung in einer Punktquelle ist. Boden wird als eben angenommen, Dipol- oder eng begrenzte Antenne werden vorausgesetzt. Unter Anlehnung an die SOMMERFELDSche Lösung wird die von WEYL erstmalig angewendete Auflösung einer Planwelle in eine Überlagerung einer Vielzahl von Kugelwellen benutzt. Es wird die Doppelintegraldarstellung des HERTZschen Feldpotentials angegeben. Für Spezialfälle werden Lösungen gezeigt. Eyfrig.

3861 A. M. Humby, C. M. Minnis and R. J. Hitchcock. *Performance characteristics of high-frequency radiotelegraph circuits.* Proc. Instn. elect. Engrs. (B), **102**, 513—528, 1955, Nr. 4. (Juli.) Die Ausbreitungsverhältnisse auf einigen — in der Hauptsache englischen — Funk-Übertragungsstrecken werden in Abhängigkeit von der Jahreszeit, der Tageszeit, der elektrischen und magnetischen Aktivität, vom Weg der Strahlung und von der Frequenz untersucht und die Resultate besonders in ihrer Beziehung zur erdmagnetischen und erdelektrischen Aktivität und in ihrer Beziehung zur Sonnenfleckentätigkeit untersucht. Es ergibt sich unter anderem, daß die schlechteste Übertragungsgüte, gemessen z. B. in Stunden

mit guten Ausbreitungsverhältnissen pro Tag, nicht unbedingt mit einer geringen elektrisch-magnetischen Aktivität der Sonne zusammenfallen muß. Auf einigen Übertragungsstrecken wird eine Unsymmetrie in beiden Übertragungsrichtungen festgestellt. Es wird versucht zu zeigen, daß diese ein Ausbreitungseffekt ist. Es wird auch versucht, die Gründe für die jahreszeitlichen Schwankungen dieser Unsymmetrie und ihre tageszeitlichen Schwankungen zu finden. Sie werden in der Ausbreitung über die Ionosphäre, in atmosphärischen Störungen und in verschiedenen Wegen der Strahlung gesucht. Auch Echo-Effekte in der Ausbreitung und Mehrfachreflexionen zwischen mehreren ionisierten Schichten in verschiedener Höhe werden behandelt und in ihren Auswirkungen auf die Ausbreitungsverhältnisse in Betracht gezogen. Die Niederschrift einer ausführlichen Diskussion dieser Arbeit beschließt die Veröffentlichung. Macek.

3862 Vaughn Agy. *Geographic and thermal distribution of polar blackouts.* J. geophys. Res. **59**, 499—512, 1954, Nr. 4. (Dez.) (Boulder, Col.; Nat. Bur. Stand.) Eine für hohe Breiten typische Anomalie der elektromagnetischen Wellenausbreitung ist das Verschwinden von Reflexionsechos infolge vollständiger Strahlabsorption (black-out) in der unteren Ionosphäre (vgl. MEEK, s. diese Ber. **32**, 470, 1953). An Hand entsprechender Daten von 18 nordhemisphärischen Ionosphären-Meßstationen werden die Tagesschwankungen des Auftretens solcher Erscheinungen abgeleitet. In einer Anzahl von zirkumpolaren Grandnetzskizzen werden für die verschiedenen Jahreszeiten Isolinien der durchschnittlichen täglichen Andauerzeiten von „black-outs“, der Amplituden ihrer Tagesvariation sowie der Ortszeit ihrer maximalen Häufigkeit dargestellt. Es ergeben sich großräumige Verteilungsschemata des Auftretens von „black-outs“, deren Veränderungen mit der Jahreszeit sowie der erdmagnetischen Aktivität näher untersucht werden. (Insbesondere treten während starker magnetischer Stürme ausgedehnte und langandauernde Wellenabsorptionen auf; ebenso ergeben sich augenfällige Zusammenhänge mit gleichzeitigen Nordlichterscheinungen.)

H. G. Macht.

3863 C. C. Grosjean. *Note on the properties of two functions appearing in the theory of TM wave propagation through periodically irisloaded guides.* Nuovo Cim. (10) **1**, 1264—1266, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Gent, Centrum Rijksuniv., Interuniv. Inst. Kernwetenschappen.) Der Verf. gibt eine Ergänzung zu seiner Arbeit in dieser Zschr. (1, 427, 1955). Insbesondere gibt er eine Untersuchung über die Möglichkeiten, die sich aus den beiden Vorzeichen der Lösungen ergeben. Wolff.

3864 J. A. Lane. *The measurement of power at a wavelength of 3 cm by thermistors and bolometers.* Proc. Instn. elect. Engrs. (B) **102**, 819—824, 1955, Nr. 6. (Nov.) Es wird über Bolometer und Thermistoren berichtet, die zur Leistungsmessung im Frequenzbereich um 10000 MHz geeignet sind. Das Prinzip der Meßmethode, die absolute Eichung, der Einbau in die Wellenleiter und die Brückenschaltung werden erläutert. Konstruktionsskizzen werden abgebildet. Die beschriebenen Thermistoren sind bei den Wellenlängen 3,18 cm und 3,26 cm erprobt worden. Zur absoluten Eichung wurde mit Hilfe eines Richtungskopplers ein definierter geringer Bruchteil einer Gesamtenergie von 2—5 Watt aus einem Hohlleiter ausgekoppelt und dem Bolometer bzw. Thermistor zugeführt. Die Gesamtenergie wurde mittels eines Wasserkalorimeters gemessen. Die beschriebenen Einheiten sind zur Leistungsmessung zwischen 1 μ W und 10 mW verwendbar. Der Wirkungsgrad η der Thermistoren in bezug auf die Eichung mit Gleichstrom (η = gemessene Gleichstromleistung/HF-Eingangsleistung) liegt größenordnungsmäßig bei 90%. Bei Variation des Arbeitswiderstandes zwischen 150 Ω und 300 Ω schwankt der Wirkungsgrad etwa um 2—3%.

Bayer.

3865 J. G. Linhart, I. M. Templeton and R. Dunsmuir. *A microwave resonant cavity method for measuring the resistivity of semi-conducting materials.* Brit. J.

appl. Phys. **7**, 36—38, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Rugby, Brit. Thomson-Houston Co. Ltd.) Die Halbleiterprobe wird in Form einer kleinen Kugel oder eines Zylinders in die Mitte eines kreiszylindrischen Topfkreises gebracht, so daß sie sich im nahezu homogenen Magnetfeld der darin erzeugten H_{11} -Schwingung befindet. Die dann in ihrer Oberflächenschicht entstehenden Wirbelströme setzen die Güte des Resonators herab, daher kann aus ihrer Änderung beim Einbringen der Probe deren Leitfähigkeit bestimmt werden. In der Arbeit ist die Berechnung der Wirbelstromverluste in erster und zweiter Näherung und die damit verbundene Q-Erniedrigung für die Kugel wiedergegeben. Eine Meßanordnung für 3 cm Wellenlänge ist kurz beschrieben, in der Materialien mit einem spezifischen Widerstand zwischen 0,005 und 10 Ωcm untersucht werden können. Grenzen, die durch die Möglichkeit einer genügend genauen Q-Messung gesteckt sind. Klages.

3866 T. E. Talpey and A. B. Macnee. *The nature of the uncorrelated component of induced grid noise*. Proc. Inst. Radio. Engrs., N. Y. **43**, 449—454, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Bei den Verstärkerröhren gewinnt mit wachsender Frequenz neben dem Schrotrauschen das influenzierte Gitterrauschen immer mehr an Einfluß. Ein beträchtlicher Anteil dieses Influenzrauschens ist mit dem Schrotrauschen des Anodenstromes unkorreliert. Theoretische und experimentelle Untersuchungen zeigen, daß ein bedeutender Anteil der unkorrelierten Komponente von dem kleinen Bruchteil des Anodenstromes herrührt, der an der Anode reflektiert wird. Diese reflektierten Elektronen beeinflussen auch den Eingangsleitwert der Röhre, so daß dadurch die Genauigkeit der Berechnung des Influenzrauschens aus Messungen des Eingangsleitwertes beeinträchtigt wird. Durch besonders konstruierte Röhren soll eine Unterdrückung oder zumindest beträchtliche Verringerung des Einflusses der reflektierten Elektronen möglich sein. Der verbleibende Anteil des Influenzrauschens wäre dann im stärkeren Maße mit dem Schrotrauschen korreliert. Da sich die korrelierte Komponente des Influenzrauschens durch geeignete Maßnahmen in der Eingangsschaltung des Verstärkers zum Teil kompensieren läßt, könnte man so bei hohen Frequenzen eine niedrigere Rauschzahl erreichen. Haas.

3867 Heinz Zemanek. *Pulse frequency multiplication and division by delay lines*. Wireless Engr. **31**, 264—265, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Wien, T. H.) Die Schaltungen zur Vervielfachung und zur Teilung einer Impulsfolgefrequenz bestehen im wesentlichen aus einer Verzögerungsleitung, die durch Anzapfungen in mehrere gleiche Längen unterteilt ist. Die Vervielfachung kommt dadurch zustande, daß jeder einzelne Impuls einer Folge, die an den Eingang einer solchen Verzögerungsleitung gelegt wurde, an den k Anzapfstellen nacheinander Impulsspannungen hervorruft, die über Widerstände einem gemeinsamen Ausgangswiderstand zugeführt werden. Durch richtige Bemessung der Verzögerungsleitung bzw. der Impulsfolgefrequenz am Eingang erhält man eine k -fache Ausgangsimpulsfolgefrequenz. Zur Teilung einer Impulsfolgefrequenz werden die positiven Eingangsimpulse dem Bremsgitter einer Pentode zugeführt, und somit wird die Röhre kurzzeitig geöffnet. Die dadurch an der Anode entstehenden negativen Impulse gelangen an den Eingang einer unterteilten Verzögerungsleitung, deren Anzapfungen über Widerstände mit dem Steuergitter verbunden sind. Ist die Laufzeit des Impulses von einer Anzapfung zur nächsten gleich der reziproken Eingangsimpulsfolgefrequenz, so werden die zeitlich nacheinander dem Steuergitter zugeführten negativen Impulse ein Öffnen der Röhre verhindern. Besteht die Verzögerungsleitung aus $k - 1$ gleichen Teilen, so werden von k Eingangsimpulsen $k - 1$ ausgelöscht. Knoop.

3868 E. C. Pyatt. *Equipment for the vectorial display of alternating voltage in the frequency range 5—215 kc/s.* J. sci. Instrum. **32**, 469—471, 1955, Nr. 12. (Dez.)

(Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Es wird eine oszillographische Anordnung beschrieben, mit deren Hilfe sowohl Amplitude wie Phase der Ausgangsspannung eines beliebigen Netzwerkes relativ zur Eingangsspannung auf dem Schirm eines BRAUNschen Rohres aufgezeichnet werden kann. Bei Veränderung der Frequenz des Prüfoszillators wird das Kreisdiagramm des Netzwerkes auf dem Bildschirm durchfahren, wobei Resonanzstellen an den verschiedenen sich ausbildenden Schleifen abgelesen werden können. Durch Aufzeichnung einer „punktierten Spur“, bei der der Abstand zwischen den aufgezeichneten Bildpunkten im ARGAND-Diagramm einem konstanten Frequenzintervall entspricht, ist eine Frequenzzeichnung möglich. Der überstreichbare Frequenzbereich liegt zwischen 5 und 215 kHz. Die Konstruktionseinzelheiten können im Prinzip der Arbeit entnommen werden. Das Gerät eignet sich zur Prüfung elektromechanischer Übertrager, als Brückendetektor bei der elektromechanischen Messung von elastischen Konstanten und zur Untersuchung elektrischer Kreise. Bayer.

3869 Kuniya Fukuda. *Feed-back resonance amplifier for the infrared spectrometry.* I. J. phys. Soc. Japan **9**, 115—122, 1954, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Kyoto Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Die theoretischen Ansätze für einen Zwei-Galvanometer-Verstärker werden angegeben, bei dem das Primär-Galvanometer durch einen Rückkopplungsweig so mit dem sekundären verbunden ist, daß jenes ähnlich wie das Resonanz-Radiometer von HARDY Schwingungen ausführt und für die Signalfrequenz eine wesentlich höhere Empfindlichkeit bei besserer Nullpunkt-konstanz und verringertem Rauschen als in der gewöhnlichen Schaltung erreicht.

H.-J. Hübner.

3870 Kuniya Fukuda. *Feed-back resonance amplifier for the infrared spectrometry.* II. J. phys. Soc. Japan **9**, 123—129, 1954, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Kyoto Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Es werden die mit dem ausgeführten Verstärker gefundenen Versuchsergebnisse mitgeteilt und diskutiert.

H.-J. Hübner.

3871 Richard F. H. Yang. *Quasi-Fraunhofer gain of parabolic antennas.* Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **43**, 486, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Chicago, ILL., Andrew Corp.) Für bestimmte Arten der Ausleuchtung einer Paraboloid-Antenne vom Durchmesser D wird der Gewinn (in Achsenrichtung) angegeben, der in der „Quasi-FRAUNHOFER-Region“ gemessen würde, d.h. in einem Abstand R von der Antenne, wo R der Bedingung $D^2/4\lambda < R < 2D^2/\lambda$ gehorcht. Ein Diagramm gibt die Gewinnminderung gegenüber dem idealen FRAUNHOFER-Gewinn ($R = \infty$) als Funktion von R wieder.

Priester.

3872 V. R. Eshleman, P. B. Gallagher and A. M. Peterson. *Continuous radar echoes from meteor ionization trails.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **43**, 489, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Stanford, Calif., Stanf. Univ., Radio Propag. Lab.) Zur Deutung der beobachteten Überreichweiten bei vhf Wellen muß ein streuendes Medium in der E-Schicht angenommen werden. Dieses Medium soll (a) aus ionisierten „blobs“, erzeugt durch Turbulenz, (b) aus zahlreichen Ionisationsstreifen von Meteoren bestehen. Es wird über Messungen berichtet, die Aussagen über den relativen Anteil von (a) und (b) liefern. Im Falle (a) ist das stärkste Radarecho bei senkrechter Beobachtung, im Falle (b) etwa unter 45 Grad Höhe zu erwarten. Die Beobachtungen bei 23 MHz mit einem 2 kW Sender sprechen dafür, daß die Ionisation durch zahlreiche kleine Meteore die dominierende Rolle bei der Erzeugung von Überreichweiten in der vhf-Wellenausbreitung spielt. Priester.

3873 G. H. Metson. *Valve life.* J. Instn. elect. Engrs. (NS) **1**, 691—692, 1955, Nr. 11. (Nov.) Während mechanische Fehler bei einer Elektronenröhre zu einem raschen Versagen führen, erstreckt sich der durch elektrische Fehler bedingte Verfall über längere Zeit. Der ernsthafteste elektrische Fehler ist die Abnahme der Röhrensteilheit. Sie wird bewirkt durch die Oxydation des Bariums in der

Kathode und die Bildung einer Bariumorthosilikat-Schicht zwischen Bariumoxydschicht und Röhrchen. Die Nachlieferung des metallischen Bariums erfolgt durch Reduktion des Oxydes mittels Magnesium und Silicium oder elektrolytisch. Dennoch verschwindet allmählich das Barium durch die Sauerstoffreste im Glaskolben. Die Ausnützung der natürlichen Lebensdauer ist damit eine Vakuumfrage.

W. Heintz.

3874 C. C. Cutler and J. A. Saloom. *Pin-hole camera investigation of electron beams*. Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 43, 299—306, 1955, Nr. 3. (März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs.) Obwohl die in Wanderfeldröhren und Klystrons zur Erzeugung des Elektronenstrahls verwendeten PIERCE-Kathoden im allgemeinen den an sie gestellten Ansprüchen genügen, zeigt der von ihnen erzeugte Strahl im Betrieb Abweichungen von den theoretisch erwarteten Eigenschaften. Dies war der Anlaß zur Untersuchung der Stromdichteverteilung und Divergenz von Strahlen geringer und mittlerer Perveanz mittels einer „Lochkamera“-Methode. Die Ergebnisse der Untersuchungen führen zu verbesserten Konstruktionen des Strahlsystems. Bei der ersten ist der Durchmesser der emittierenden Kathodenfläche kleiner als derjenige der Öffnung in der auf Kathodenpotential liegenden, den Strahl formenden Elektrode. In einer zweiten wird eine speziell geformte Kathodenhülse in eine auf negativem Potential liegende, strahlformende Elektrode gesetzt. In beiden Fällen muß extreme Sorgfalt beim Aufbau angewendet werden. Weiterhin ist bestes Vakuum in der Röhre erforderlich, da es die Stromdichteverteilung im Strahl beeinflußt, insofern, als positive Ionen sowohl durch die Beschädigung der Kathode, und damit ihrer gleichmäßigen Emission, als auch direkt zur Vergrößerung der transversalen Geschwindigkeitsverteilung der Elektronen beitragen.

Rottgardt.

3875 C. C. Cutler and M. E. Hines. *Thermal velocity effects in electron guns*. Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 43, 307—315, 1955, Nr. 3. (März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs.) Es werden theoretische Betrachtungen angestellt über den Einfluß der transversalen Geschwindigkeitsverteilung der emittierten Elektronen auf die Aufspreizungen von Elektronenstrahlen, zu deren Erzeugung PIERCE-Kathoden dienen. Die mathematischen Überlegungen führen zu Diagrammen, mit deren Hilfe die gewonnenen Resultate in einfacher Weise auf jedes PIERCE-Kathodensystem und jeden Strahldurchmesser übertragen werden können.

Rottgardt.

3876 J. T. Mendel. *Magnetic focusing of electron beams*. Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 43, 327—331, 1955, Nr. 3. (März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs. Inc.) Die Elektronenbahnen in einem Vollstrahl (pencil beam) werden bei gleichförmigen und periodischen magnetischen Feldern sowohl für abgeschirmte als auch für nicht abgeschirmte Kathoden und für alle Zwischenfälle einer theoretischen Betrachtung unterworfen. Die Überlegungen führen zu dem Ergebnis, daß eine nur teilweise abgeschirmte (semi shielded) Kathode die beste Lösung darstellt. Bei ihr wird das Aufspreizen des Strahles im Strahlerzeugungsraum herabgesetzt, während die magnetische Wirksamkeit der völligen Abschirmung noch einigermaßen gewahrt bleibt. So kann im Prinzip ein Strahl mit gleichmäßiger Stromdichte und geringeren Randstörungen als im Falle der BRILLOUIN-Fokussierung erhalten werden. Die mathematischen Formeln für die Elektronenbahnen werden angegeben.

Rottgardt.

3877 E. Folke Bolinder. *On Fourier transforms in the theory of cathode-ray tubes*. Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 43, 487, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Stockholm, Roy. Inst. Technol., Div. Radio Engng.) Der Verf. gibt einen weiteren Beitrag zu seiner in Trans. IRE PGED. aufgestellten Theorie über die Bestimmung der dynamischen Empfindlichkeit von statisch abgelenkten Kathodenstrahlröhren bei Ultrahochfrequenz.

Rottgardt.

3878 **Roger Dessoulavy.** *Découplage aux basses fréquences de la cathode et de la grille-écran d'un tube amplificateur.* Tech. Mitt. schweiz. Telegr. u. Teleph. Verw. 33, 137—143, 1955, Nr. 4. (1. Apr.) (Lausanne.) Weidemann.

3879 **O. Buneman.** *Comments on magnetron theory, with particular reference to some recent publications.* J. Electronics 1, 314—323, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Cambridge, Peterhouse.) Eine Arbeit von BRILLOUIN und BLOCH (in Adv. Electron. 3, 145, 1951) wird dafür kritisiert, daß sie unter Beschränkung auf das eindimensionale Problem bei Zylindersymmetrie zu einem negativen Widerstand führt. Die Ergebnisse der Arbeiten von TWISS (in Adv. Electron. 5, 247, 1953 und J. Electron. 1, 1, 1955), der sich mit dem Einfluß der Elektronen-Anfangsgeschwindigkeit befaßt hat, können nach Meinung des Verf. nur relativ kleine Korrekturen zur Ladungsverteilung der Einzelstromlösung geben und enthalten eine Reihe irreführender Fehler. Der Schluß von MATHIAS (J. Electron. 1, 8, 1955), daß der von ihm beobachtete monotone Abfall der Elektronendichte sowohl mit der Einzel- als auch der Doppelstromtheorie im Widerspruch sei, wird zurückgewiesen. BUNEMAN sieht in den Ergebnissen von MATHIAS eher eine Bestätigung als eine Widerlegung der Stromtheorien. Die Arbeit von GABOR und SIMS (J. Electron. 1, 25, 1955), in der mit den Methoden der Variationsrechnung eine neue Lösung für die Strom- und Ladungsdichteverteilung gefunden wird, enthält nach Meinung des Verf. einen Trugschluß. Sie sollte bei Vermeidung von Denk- und Rechenfehlern zu keinen anderen Ergebnissen führen als den längst bekannten. Weiterer Fortschritt in der Theorie des Magnetrons ist nach Meinung des Verf. hauptsächlich durch Abgehen von der Beschränkung der Zylindersymmetrie und durch Erweiterung der Untersuchungen auf den Fall hoher Leistung zu erwarten.

Lenz.

3880 **J. S. Thorp.** *An X-ray method for studying radial current distributions in electron beams.* Brit. J. appl. Phys. 6, 366—368, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Baldock, Hertfords., Admiralty, Serv. Electron. Res. Lab.) Zur Untersuchung der radialen Stromverteilung von indirekt geheizten Kathoden, im besonderen für Klystrons im mm-Wellengebiet, wurde eine Anordnung entwickelt, bei der bei Anlegen einer Hochspannung zwischen der Kathode und dem aus einer dünnen Folie bestehenden Fenster der Röhre Röntgenstrahlen erzeugt werden. Ein dicht am Fenster vorbeigeführter Film gibt eine Abbildung der Stromverteilung an der Kathode.

W. Hübner.

3881 **R. Adler, O. M. Kromhout and P. A. Clavier.** *Resonant behavior of electron beams in periodically focused tubes for transverse signal fields.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 43, 339—341, 1955, Nr. 3. (März.) (Chicago, Ill., Zenith Radio Corp.) Bei „Bandstrahlen“ (ribbon beams), welche durch eine Reihe von zweidimensionalen elektrostatischen Linsen fokussiert werden, können unter bestimmten Fokussierungsbedingungen genau definierte „Querresonanzen“ auftreten. Dieses Verhalten wird einer theoretischen Betrachtung unterworfen. Es wurden Röhren mit „Quersignalfeldern“ (transverse signal fields) gebaut, bei welchen ein flacher Bandstrahl in einen durch dicht aneinanderliegende Elektrodenpaare begrenzten Raum hineinläuft. Die Elektrodenpaare werden abwechselnd auf hohem und niedrigem Potential gehalten. An diesen Röhren wurde die Fokussierung studiert und einige als „Querfeld-Wanderfeld-Röhren“ (transverse-field traveling-wave-tubes) verwendet. Es wurde festgestellt, daß sich die aus der theoretischen Betrachtung abgeleiteten Gleichungen gut zur Vorhersage der Röhreneigenschaften eignen.

Rottgardt.

3882 **H. E. Kallmann.** *Beam-hugging plates for unlimited cathode ray deflection.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 43, 485, 1955, Nr. 4. (Apr.) (New York, N. Y.) Durch Aufteilung der Signalplatten in zwei Teilplattenpaare und durch eine

spezielle Formgebung (Verwindung) des zweiten Teilplattenpaares kann die Ablenkempfindlichkeit von Oszillographenröhren beträchtlich gesteigert werden. Die „Verwindung“ des zweiten Teilplattenpaares und die Vorablenkung des Strahles im ersten Teilplattenpaar gewährleisten, daß der Strahl im „verwundenen“ Teilplattenpaar eine seiner, durch die Höhe der Signalspannung bedingten, Krümmung optimal angepaßte Plattenführung findet. Eine Ablenkempfindlichkeit von ungefähr 6 Volt Zoll pro kV Beschleunigungsspannung wird angegeben. Rottgardt.

VII. Optik

3883 A. Adám, L. Jánossy and P. Varga. *Coincidences between photons contained in coherent light rays*. Acta phys. hung. 4, 301—315, 1955, Nr. 4. (Orig. russ. mit engl. Zusammenf.) Zur Untersuchung der Koinzidenz von Photonen in kohärenten Lichtbündeln wurden zwei Photomultiplier in Koinzidenzschaltung nach Aufspaltung des Lichtbündels an einem halbdurchlässigen Spiegel mit den beiden Teilbündeln beleuchtet und die Koinzidenzhäufigkeit gemessen. Zum Vergleich wurden Messungen mit inkohärentem Licht gemacht. In beiden Fällen war die Zahl der Koinzidenzen gleich. Schön.

Čerenkovstrahlung. S. auch Nr. 4043.

3884 H. Wollmann. *Die Reflexionsverminderung an optischen Systemen*. Feingeräte Technik 4, 125—131, 1955, Nr. 3. (Marz.) (Dresden) In der Arbeit wird ein geschichtlicher Überblick über die theoretische Behandlung und experimentellen Versuche zur Reflexionsverminderung optischer Gläser durch dünne Schichten gegeben. Neben umfangreichen Literaturangaben über die ausführliche mathematische Behandlung des Problems gibt der Verf. die unter idealisierten Verhältnissen gültigen Bedingungen für Reflexionsauslösung bei Einfach- und Doppelschichten an. Rosenbruch.

3885 Harry Svensson and Ragnar Forsberg. *A new optical system for simultaneous recording of refractive index and its gradient in stratified solutions*. J. opt. Soc. Amer. 44, 414—416, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Stockholm, Swed., LKB-Produkter Frabriksakt., Lab.) Das Problem, in einer Flüssigkeitssäule Brechungsindex und den Gradienten des Brechungsindex gleichzeitig zu registrieren, ist bereits von einer Reihe von Autoren in Angriff genommen worden. Verf. gehen so vor: In die Zelle mit rechteckigem Querschnitt fällt Licht durch einen horizontalen Spalt; die vertikale Ablenkung ist dann dem Gradienten des Brechungsindex proportional. In der Bildebene des Spaltes befindet sich ein schräger Spalt, der die vertikale Ablenkung in eine laterale umsetzt. Wird in diesem System der horizontale Spalt durch einen vertikalen ersetzt, bei dreieckigem statt rechteckigem Querschnitt der Flüssigkeitszelle, dann ist die seitliche Ablenkung nur vom Brechungsindex abhängig, unabhängig vom Gradienten. Schematische Figur des optischen Systems erleichtert den Nachbau. Dzio bek.

3886 Hans Christoph Wolf und Dieter Griessbach. *Der Quarz-Prismenspektrograph als Analysator für polarisiertes Licht*. Naturwissenschaften 42, 206—207, 1955, Nr. 8. (Apr.) (München, T. H., Phys.-Chem. Inst.) Bei der Spektroskopie polarisierten Lichtes mit einem Quarz-Prismen-Spektrographen verursacht die Rotationsdispersion im Kollimator — sofern dieser aus Kristallquarz besteht — eine wellenlängenabhängige Drehung der Polarisationssebene. In Verbindung mit der Abhängigkeit des Reflektionsgrades an den Prismenflächen von der relativen

Lage der Schwingungsebene des einfallenden Lichtes zur Einfallsebene entsteht so eine periodisch mit der Wellenlänge variierende Durchlässigkeit des Spektrographen. Es wird nicht nur auf diese Erscheinung aufmerksam gemacht, sondern auch Beobachtungen des an der ersten Prismenfläche reflektierten Lichtes beschrieben, sowie für ein bestimmtes Beispiel die Intensitätsverteilung im Bildfeld des Spektrographen angegeben.

Traving.

3887 **Dieter Griessbach und Hans Christoph Wolf.** *Eine einfache Methodik zur Messung und Demonstration der Rotationsdispersion.* Naturwissenschaften **42**, 207, 1955, Nr. 8. (Apr.) (München, T. H., Phys.-Chem. Inst.) Die Rotationsdispersion im Kollimator eines Quarz-Prismen-Spektrographen wird mit Hilfe eines zwischen Kollimator und Prisma angebrachten Analysators im Spektrum als periodisch auftretende dunkle Streifen sichtbar gemacht. Eine Xenon-Höchst-Drucklampe dient in Verbindung mit einem vorgeschalteten GLAN-Prisma als Lichtquelle für polarisiertes Licht.

Traving.

3888 **S. G. Franklin.** *A vacuum ultraviolet spectrometer of compact design.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 348, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Co.) Zur optischen Untersuchung vor allem von Festkörpern in der Gegend von 1000 bis 2000 Å wurde ein Vakuum-UV-Gitterspektrometer konstruiert, bei dem auf praktische Handhabung besonderer Wert gelegt wurde (Gitterkonstante ungefähr 1/600 mm). Es arbeitet mit einer stabilisierten, luftgekühlten Niederspannungs-Wasserstofflampe, einem empfindlichen Photoelektronenvervielfacher als Nachweisinstrument und besitzt Spalte, deren Breite verändert werden kann, ohne daß das Vakuumsystem gestört wird. Die Wellenlängenskala ist linear, die Leerpumpzeit wird durch ein sehr geringes Volumen des Vakuumteils klein gehalten, wobei in den meisten Fällen keine Diffusionspumpe erforderlich ist.

P. Haug.

3889 **R. Havemann, A. Gamon und H. Ernst.** *Ein lichtstarker Spiegeldoppelmonochromator.* Exp. Techn. Phys. **1**, 192—197, 1953, Nr. 4/5. (Nov./Dez.) (Berlin, Humboldt-Univ., Inst. angew. phys. Chem.) Der Doppelmonochromator besitzt das Öffnungsverhältnis 1:4,1; die Brennweite beträgt 30 cm; das Auflösungsvermögen ist etwa 1 Å. Die Einzelmonochromatoren arbeiten mit 30°-Prismen und Autokollimation. Die Abbildungssysteme sind zwei Hohlspiegel. Bemerkenswert ist, daß der Mittelspalt gekrümmt ist und daß die Konstruktion eines Mittelspaltes mit variablem Krümmungsradius zur Einstellung nach Wellenlänge in Vorbereitung ist.

Dziobek.

3890 **B. Vodar.** *Progrès récents dans l'étude de l'ultraviolet lointain.* J. Phys. Radium **15**, 57S—58S, 1954, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) (Bellevue, Lab. Hautes Pressions.) Kurze Zusammenfassung eines Vortrages, gehalten am 12. März 1954. Die Ergebnisse von Arbeiten einer Gruppe französischer Forscher an der Sorbonne, zu denen auch der Verf. zählt, das ferne Ultraviolett (100 bis 2000 Å) zu erfassen, werden unter Angabe zahlreicher Literaturstellen (17) wiedergegeben. Auf die nachfolgenden Teilprobleme wird besonders hingewiesen: 1. Spektrographen, die hier verwendbar sind bzw. andere geeignete Apparaturen, z. B. Monochromatoren mit geeigneten Auffängern photoelektrischer Art. 2. Strahlungsquellen zur Erzeugung der Strahlung. 3. Strahlungsfenster. 4. Spektralphotometrie (photographisch). 5. Spektralphotometrie (photoelektrisch, mit Angabe geeigneter Photomultiplier). 6. Verminderung von Streulicht.

C. Meyer.

3891 **J. H. Jaffe, T. A. Wiggins und D. H. Rank.** *Extreme resolution of infra-red absorption spectra.* Nature, Lond. **175**, 908, 1955, Nr. 4464. (21. Mai.) (State College, Penn., Penn. State Univ., Phys. Dep.) Mit einem FABRY-PEROT-Interferometer in Verbindung mit einem Gitterspektrometer als Vor- bzw. Nachzerleger wurde bei einer Wellenlänge von 1,5 μ ein Auflösungsvermögen von $2 \cdot 10$

erzielt. Das Reflexionsvermögen der PEROT-FABRY-Platten betrug 65%, ihr Abstand 28,5 mm. Das Auflösungsvermögen wurde kontrolliert an der vollständigen Trennung des P(3) und des R(2) Dubletts in der $\pi - \pi$ Bande des Wasserstoff-Cyanid.

Priester.

3892 **Hiroji Mitsuhashi.** *Some considerations of the balanced spectroradiometry.* Sci. of Light 4, 61—71, 1955, Nr. 1. (Aug.) (Tokyo, Japan Broadcasting Corp., Tech. Res. Lab.) Während das spektrale Absorptions- und Reflexionsvermögen mit Zweistrahl-Spektrometern mit beträchtlicher Genauigkeit gemessen und registriert werden kann, sind entsprechende Geräte zur Messung von Emissionsspektren offenbar noch nicht entwickelt worden. Es werden Konstruktionsprinzipien und Blockdiagramme für derartige Geräte mitgeteilt, wo die unbekannte Strahlung im Zweistrahlverfahren gegen eine bekannte gemessen wird. Durch eine zusätzliche Spektrometeranordnung kann die Vergleichsstrahlung spektral gegen eine unzerlegte schwache Strahlung mit Hilfe eines schwarzen Thermoeompfängers auf konstante spektrale Energieverteilung abgeglichen und Umrechnungen erspart werden. Da bei Emissionsspektren die Intensität oft über der des Vergleichsstrahles liegen kann, muß eine zweite Schwächungseinrichtung auch für den zu messenden Strahl vorgesehen werden. Ein elektrisches Rechenetzwerk soll mit Hilfe eines Relais die Umschaltung der Servomotoren und der Schreibfeder auf die Schwächungseinrichtung des Vergleichs- oder Meßstrahls vornehmen. Die Verwendung eines auf konstante Energieverteilung abgeglichenen Vergleichsstrahls bedingt die Unabhängigkeit der Messung von den Charakteristiken und Änderungen der verwendeten Photozellen und Verstärker.

Bartholomeyczky.

3893 **E. L. Blount and A. R. H. Cole.** *Split drives for single-beam, infra-red spectrometers.* J. sci. Instrum. 32, 471—473, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Univ. of Western Australia.) Nachdem kurz bekannte Vorrichtungen für automatische Spaltbreiten-Einstellung bei Einstrahl-Spektrometern behandelt sind, wird eine einfache Anordnung für ein CaF_2 -Prisma beschrieben, die aber auch für jedes beliebige Prisma brauchbar ist, vorausgesetzt, daß das Öffnen des Spaltes nicht zu schnell erfolgt. Eine auf der Spaltspindel befestigte, mit fortlaufenden Nuten versehene Trommel ziemlich großen Durchmessers wird durch einen Seilzug gedreht, wobei das Seil auf einer an der Wellenlängenspindel befestigten Schraube mit geeignetem konischen Gewinde aufgespült wird.

H.-J. Hübner.

3894 **D. N. Glew and R. E. Robertson.** *A constant temperature solubility cell or reaction vessel for a Beckman quartz spectrophotometer.* J. sci. Instrum. 33, 27—29, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Labs.) Verf. beschreiben ein Zusatzgerät für Zweistrahl-Spektrophotometer, bei dem die Meßzelle und die Vergleichszelle auf konstante Temperatur gehalten und die Meßzelle sowie ein Reaktionsgefäß zur Untersuchung der Reaktions-Kinetik oder des Reaktionsgleichgewichts in Lösungen von einem kontinuierlichen Strom der Lösung durchflossen wird.

Bartholomeyczky.

3895 **D. H. Rank.** *Spectroscopie à haute résolution dans l'infrarouge.* J. Phys. Radium 15, 517—518, 1954, Nr. 6. (Juni.) (State College, Penn. State Univ., Phys. Dep.)

Weidemann.

3896 **H. R. Moore.** *A bent crystal X-ray spectrometer with roller bearing rotation mechanism.* J. sci. Instrum. 32, 324—325, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Christchurch, N. Zeal., Canterbury Univ. Coll., Phys. Dep.) Für Röntgen-Emissionsspektren wurde ein Vakuumspektrometer vom JOHANN-DUMOND-Typ konstruiert. Analysator-kristall ist Glimmer (5 bis 19 kX Bereich), als Nachweismittel werden photographische Platten verwendet. Das Auflösungsvermögen beträgt 37 X/mm bei 5 kX. 50 cm Fokussierungskreis. Die Drehung von Kristall und Platte um die

gemeinsame Achse kann unabhängig voneinander vorgenommen werden. Die dazu erforderlichen Walzenlager, welche an Stelle der üblichen Gleitlager treten, werden beschrieben. Weyerer.

3897 N. Ryde and B. Andersson. *A precision curved crystal gamma-ray spectrometer*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 1117—1131, 1955, Nr. 12 (Nr. 432B). (1. Dez.) (Göteborg, Chalmers Univ. Technol., Dep. Phys.) Es wurde ein Präzisions- γ -Spektrometer vom Typ des Pasadena-Kristallspektrometers gebaut. Als Kristall wurde eine Quarzplatte von $10\text{ mm} \times 20\text{ mm} \times 1\text{ mm}$ verwendet. Ausgenutzt wird die BRAGGSche Reflexion an den (310)-Ebenen des Kristalls, welche senkrecht zur Oberfläche der Platte liegen. Zur Erzielung einer Fokussierung ist die Kristallplatte genau wie beim Pasadena-Spektrometer gekrümmt. Der Krümmungsradius beträgt einen Meter. Zur Wellenlängenmessung wird das ausgedehnte γ -Präparat auf den ROWLAND-Kreis gestellt und der Eingangsspalt vor dem Präparat entlang des ROWLAND-Kreises verschoben, bis im Empfänger, einem NaJ (Tl)-Szintillationszähler, der hinter einem Kollimatorsystem fest hinter dem Kristall aufgestellt ist, maximale Intensität auftritt. Es werden Präzisionsmessungen an Au^{198} , As^{76} , Sb^{132} , Yb^{175} , Lu^{177} , Re^{186} , Re^{188} , Ir^{192} und Ir^{194} durchgeführt.

Bodenstedt.

3898 C. B. van den Berg and H. Brinkman. *High luminosity spectrometry in the soft X-ray region. I*. Physica, 's Grav. **21**, 85—102, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Groningen, Nederl., Rijks-Univ., Natuurk. Lab.) Für den Wellenlängenbereich von 9 bis 19 Å wurde ein lichtstarkes Röntgenspektrometer gebaut, in welchem als neuartiges Fokussierungssystem (anders als beim JOHANNschen Prinzip) ein zylindrisch und senkrecht zum Äquator gebogener Kristall (Krümmungsradius 200 mm, Glimmer, Größe $14 \times 4 \times 5 \cdot 10^{-3}\text{ cm}^3$) angebracht ist. Das Spektrum erscheint auf dessen Zylinderachse. Das Instrument weist bei großer Lichtstärke und hohem Auflösungsvermögen eine von der Wellenlänge fast unabhängige Dispersion von der Größe 16 X/mm auf und kann auch als punktförmig fokussierender Monochromator verwendet werden. Das Spektrometer kann evakuiert werden und wird vorteilhafterweise an einer Röhre mit Linienfokus betrieben. Intensität und Linienform werden sowohl für ein gewöhnliches BRAGG-Spektrometer, als auch für das neue Zylinderspektrometer berechnet. Das mit einer Aufnahme überdeckte Wellenlängengebiet ist um etwa 500 X größer als früher; die Reflexionswinkel liegen zwischen 30° und 75° ; die Justierung wird optisch vorgenommen. Als Beispiel wurde das Si $K\alpha_{1,2}$ Dublett in 2. Ordnung ($\Delta\lambda = 2,4\text{ X}$) und das Cl $K\alpha_{1,2}$ Dublett in 3. Ordnung ($\Delta\lambda = 3,0\text{ X}$) aufgenommen und photometrisch vermessen. Gute Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Literatur.

Weyerer.

3899 Siegfried Penselin and Andreas Steudel. *Fabry-Perot-Interferometerspiegeln aus dielektrischen Vielfachschichten*. Z. Phys. **142**, 21—41, 1955, Nr. 1. (27. Aug.) (Heidelberg, Univ., I. Phys. Inst.) Durch Aufdampfen von dielektrischen $\lambda/4$ -Schichten wurden FABRY-PEROT-Platten verspiegelt. Für Wellenlängen zwischen 3000 und 4000 Å wurde PbCl_2 und MgF_2 , für Wellenlängen größer als 4000 Å wurde ZnS und Na_3AlF_6 als Dielektrika verwandt. Mit neun Schichten wurden Reflexionsvermögen von 97% bei einer Absorption von 0,9% ($\text{ZnS} - \text{Na}_3\text{AlF}_6$) bzw. 1,8% ($\text{PbCl}_2 - \text{MgF}_2$) erreicht. Die Spiegel sind damit für $\lambda < 6000\text{ Å}$ den besten Metallspiegeln hinsichtlich Auflösungsvermögen und Transparenz überlegen, besonders ergeben sich erhebliche Vorteile gegenüber den bisher im ultraviolettten verwandten Aluminiumspiegeln. Um die gegen die Luftfeuchtigkeit empfindlichen PbCl_2 -Schichten zu schützen, wurden $\lambda/2$ -Schutzschichten aus MgF_2 aufgedampft. Spiegel, bei denen das Reflexionsvermögen im ultraviolettten ein Maximum hat, wurden zusätzlich mit im sichtbaren reflektierenden Schichten versehen, um ein Justieren der Spiegel zu ermöglichen.

Nöldeke.

3900 J. Blaise, H. Chantrel, P. Giacomo and D. A. Jackson. *Selection of the separation of the plates of the Fabry-Perot interferometer.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 253 bis 254, 1954, Nr. 3. (März.) (Bellevue, Seine et Oise, France, Lab. Aimé Cotton.) Soll eine Linie mit komplizierter Struktur mit einem FABRY-PEROT-Etalon aufgenommen werden, so bedarf es eines bestimmten Plattenabstandes, um zu einem optimalen Resultat zu kommen: einerseits muß die Auflösung genügend groß sein, andererseits darf die Struktur nicht durch die Überlagerung einer anderen Ordnung verfälscht werden. 1940 haben DEVERALL, MEISSNER und ZIESIS eine etwas umständliche graphische Methode angegeben, um den optimalen Plattenabstand zu bestimmen, wenn die Linienstruktur im großen und ganzen bekannt ist: die von den Verff. in der vorliegenden Arbeit beschriebene Methode arbeitet einfacher und zeitsparend.

Dzio bek.

3901 R. D. Huntoon, Albert Weiss and Wray Smith. *Electronic fringe interpolator for an optical interferometer.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 264—269, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Corona, Calif., Naval Ordn. Lab.) Im National Bureau of Standards ist eine Apparatur entwickelt worden, um bei interferometrischen Apparaten, insbesondere bei solchen, die zur Längenmessung dienen, die Zahl der Durchgänge der Interferenzstreifen elektronisch zu zählen; durch eine Vibrations-einrichtung, wie sie bereits mehrfach gebaut worden ist, wird auf $\frac{1}{200} \lambda$ interpoliert, auch die Bewegungsrichtung wird angezeigt; die Apparatur kann an alle Meßvorrichtungen angeschlossen werden, die eine optisch ebene Grenzfläche von mindestens 1 cm Durchmesser besitzen.

Dzio bek.

3902 W. S. Plymale jr. *The use of a 2042° K color field in low-level photometry.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 349, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Res. Lab.) Die photometrische Skala, beruhend auf der Internationalen Kerze, ging von der Farbtemperatur 2360° K aus, die neue photometrische Skala, auf der candela basierend geht von 2042° K aus; Besprechung der von mehreren Beobachtern ausgeführten Vergleichsmessungen über die dadurch auftretenden Differenzen im Gebiet des PURKINJE-Phänomens.

Dzio bek.

3903 W. E. Knowles Middleton. *A registering low-level photometer.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 349, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ottawa, Nat. Res. Coun. Can.) Beschreibung eines visuellen Photometers für den Meßbereich von 10 phot bis 2·10 phot, der Beobachter kann 60 Einstellungen machen ohne das Auge vom Okular zu entfernen. Die Feldgröße beträgt 12.

Dzio bek.

3904 Alexander Rich. *Use of the Sénarmont compensator for measuring double refraction of flow.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 393—395, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab.) Die Flüssigkeit befindet sich zwischen zwei coaxialen Zylindern, deren einer rotiert werden kann. Ist der Zylinder in Ruhe, so ist das Feld zwischen gekreuzten Nichols dunkel, wird der Zylinder rotiert, so entsteht in der Flüssigkeit ein Geschwindigkeitsgradient; die doppelbrechende Flüssigkeit verhält sich dann wie ein cylindrisch symmetrischer einachsiger Kristall, dessen optische Achse mit den radii vectores überall den gleichen Winkel bildet. An vier um 90° verschobenen Stellen ist die optische Achse parallel bzw. senkrecht zur Polarisationssebene des einfallenden Lichts und es tritt Verdunkelung ein. Bereits früher war ein eigentümliches scherenartiges Zusammen- bzw. Auseinanderklappen der Dunkelstellen bei Rotation des Analysators beschrieben worden; diese Erscheinung wird in der vorliegenden Arbeit vom Verf. theoretisch und experimentell untersucht.

Dzio bek.

3905 Tarô Suga and Kunio Yosihara. *A new method on infrared photography.* Sci. of Light **4**, 1—6, 1955, Nr. 1. (Aug.) (Nagoya Univ., Fac. Engng., Dep. Appl. Phys.) Die Verff. teilen ein Verfahren der Ultrarotphotographie mit, das einfacher als das von CZERNY (s. diese Ber. **10**, 775, 1929) angegebene ist. Dünne

Kollodiumhäute, auf der der Strahlung zugewandten Seite mit Bi-Schwarz beschichtet, schließen ein auf konstanter Temperatur (nahe der Zimmertemperatur) gehaltenes Gefäß ab, das mit einem Aerosol (Zigarettenrauch oder NH_4Cl -Dampf) gefüllt ist. Bei Bestrahlung der Kollodiumhaut tritt eine Kraft auf, die das Niederschlagen der Aerosol-Partikel an den bestrahlten Teilen verhindert. Durch Bedampfen mit Zn, das nur auf den vom Aerosolniederschlag freien Partien kondensiert, kann die Aufnahme „entwickelt“ werden. Die Empfindlichkeit der Methode entspricht der der üblichen Thermosäulen, das Auflösungsvermögen wird mit 0,3 mm angegeben.

H.-J. Hübner.

3906 Hans Krempel, Dieter Dorsch und Heimar Pfundt. *Erfahrungen mit lichtelektrischen Messungen von Linienintensitäten bei der Emissionsspektralanalyse.* Z. angew. Phys. **8**, 16—20, 1956, Nr. 1. (Jan.) (München, T. H., Phys.-Chem. Inst.; Ludwigshafen, Bad. Anilin- u. Sodafabr.) Am Quarzspektrographen Q 24 werden in üblicher Weise an Stelle der Platte zur Messung der Intensitäten von zwei Vergleichslinien zwei Vervielfacher angebracht, die durch Umlenkspiegel bis auf einen Abstand der Spalte von 5 mm einander genähert werden können. Die Photoströme laden zwei Kondensatoren auf, deren Spannungsverhältnis über eine Kompensationsschaltung mit einer Röhrenmeßbrücke bestimmt wird. Von den zwei verwendeten Vervielfachern vom Typ RCA 1 P 28 und 931 A wurde letzterer mit einer Fluoreszenzschicht (Na-Salicylat) überzogen. Dadurch wird er im Bereich $\lambda < 250 \text{ m}\mu$ empfindlicher und im Gebiet 450 $\text{m}\mu$ etwa 30 mal so empfindlich wie die Platte (Perutz spektralblau) die allerdings in ihrem Sensibilisierungsmaximum überlegen bleibt. Eingehende Beschreibung der Meßanordnung. Diskussion der Vorteile der Verstärker, Vergleich von Verstärker und Photoplatte, Diskussion der Fehler. Die Intensitätsmessung ist mit einem Fehler $< 0,5\%$ behaftet. Die Bestimmung von Fe in Aluminium ist bei Anregung im Funken auf 1—2% bei Anregung im Bogen 3% genau. Beispiele der praktischen Anwendung z. B. Bestimmung von Mn, Si, V und Cr in Stahl mit Eichkurven. Pruckner.

3907 A. Walsh. *The application of atomic absorption spectra to chemical analysis.* Spectrochim. Acta **7**, 108—117, 1955, Nr. 2. (Apr.) (Melbourne, Austr., Commonw. Sci. Ind. Res. Org., Chem. Phys. Sect., Div. Ind. Chem.) Verf. empfiehlt für die spektrochemische Analyse die Messung der Absorptionsspektren der Atome. Dadurch wird eine absolute Bestimmung ohne Vergleichsstandard möglich. Die Fehlerquellen der Emissionsspektralanalyse insbesondere durch die gegenseitige Beeinflussung der einzelnen Elemente werden diskutiert. Die Änderung der Absorption mit der Atomkonzentration wird berechnet und gezeigt, daß die Zahl der angeregten Atome, welche für die Emissionsintensität maßgebend ist, mit steigender Temperatur zunimmt, indes die Zahl der Atome im Grundzustand, welche für die Absorption verantwortlich sind, praktisch temperaturunabhängig ist. So ist dann auch das Absorptionsintegral: $K_\nu d\nu = \pi e^2/mc \cdot N_\nu f$ und somit die Absorptionsspektralanalyse zuverlässiger als die Emissionsspektralanalyse. Die theoretischen Faktoren, welche die Beziehungen zwischen Atomabsorption und Atomkonzentration bestimmen, werden erörtert. Die zu diesen Messungen nötigen Werte der Atomabsorptionskoeffizienten sind für die stärksten Resonanzlinien der Elemente Li, Na, K, Cu, Cr, Be, Mg, Ca, Cd, Ba, Hg, Tl, Cr, Ni und Fe in einer Tabelle zusammengestellt. Die experimentellen Schwierigkeiten, die sich bei der Bestimmung der Atomabsorptionskoeffizienten ergeben, wie: natürliche Linienbreite, DOPPLER-Verbreiterung und Druckverbreiterung, werden diskutiert. Als Lichtquelle zur Erzeugung der notwendigen scharfen Emissionslinien dient eine Entladungsröhre mit Hohlkathode. Die zu untersuchende Probe wird entweder im Vakuum-Ofen nach KING verdampft oder wie bei der Flammenanalyse im MEKER-Brenner. Zur Messung genügt ein Spektrograph mittlerer Dispersion.

Die für diese Messungen in Frage kommenden starken Resonanzlinien liegen bei den meisten Elementen in dem für die Messung günstigen Spektralbereich. Der Vorteil der Methode liegt vor allem darin, daß an Stelle absoluter Intensitäten das Verhältnis von zwei Intensitäten zu messen ist. Verf. hält es für möglich, daß die Atomabsorptionsspektren sich auch für die Isotopenanalyse verwenden lassen werden. Die Beschreibung eines für diese Untersuchungen geeigneten Spektrophotometers sowie Anwendungsbeispiele sollen in Kürze erscheinen. Pruckner.

3908 G. Duyckaerts. *Contribution à l'analyse quantitative par les spectres d'absorption infrarouge des poudres.* Spectrochim. Acta 7, 25—31, 1955, Nr. 1. (Febr.) (Liège, Belg., Univ., Lab. Chim. anal. et Centre Analyse spectr.) Zu den früher mitgeteilten vorläufigen Versuchen über die Ultrarotabsorption eines in einer Matrice aus Kaliumbromid verteilten Pulvers (s. diese Ber. 34, 540, 1955) werden aus theoretischen Erwägungen folgende Formeln abgeleitet: 1. im Fall die Substanz zu wenig ist um mehr als eine Schicht zu liefern: $1/I_0 = (1-H) + H\Theta$ (I_0, I = Intensitäten der einfallenden bzw. durchgehenden Strahlung, Θ = Durchlässigkeit eines einzelnen Teilchens, H = Anteil der Oberfläche, der durch das Pulver bedeckt ist). Aus dieser Beziehung folgt, daß die Absorption $(1-I/I_0)$ und nicht die Extinktion $\log I_0/I$ der Substanzmenge in der Probe proportional ist. 2. Im Fall, daß hinreichend Substanz zur Bildung mehrerer Schichten vorliegt, wird die Absorption der infraroten Strahlung beschrieben durch: $E = \log(I_0/I) = -m/Ks \rho d \log[(1+K) + K\Theta]$. (m = Substanzmenge, ρ = spez. Gewicht, s = Oberfläche eines Teils der Matrice senkrecht zum Strahl, d = Kantenlänge der gleich groß angenommenen kubischen Partikel, K = Anteil der Oberfläche der durch eine Schicht bedeckt ist). Bei sphärischen Partikeln kommt noch der Faktor $3/2$ hinzu. Aus 2. läßt sich folgern: (a) wenn kd groß ist, wird die Absorption unabhängig vom wahren Absorptionskoeffizienten der Substanz. (b), wenn $kd < 0,3$ ist, verhält sich die Dispersion der Teilchen vom Standpunkt der Absorption wie eine molekulare. (c) die gemessene Extinktion ist proportional der Substanzmenge, entsprechend dem BEERSchen Gesetz. Die Theorie wurde für Teilchen einer einheitlichen Größe in einem transparenten Medium entwickelt. Pruckner.

3009 J. Bonhomme. *Contribution à l'analyse quantitative par les spectres d'absorption infrarouge des poudres. II. Etude expérimentale.* Spectrochim. Acta 7, 32—44, 1955, Nr. 1. (Febr.) (Liège, Belg., Univ., Lab. Chim. anal. et Centre Analyse spectr. moléc.) Anschließend an die vorstehend beschriebenen theoretischen Überlegungen wurden Versuche zur Infrarotabsorption von Pulvern gemacht. Die Messungen erfolgten an Pulvern von Calcit und Dowex 50, einem Polystyrol in der ammoniakalischen Form. Die Teilchengröße wurde durch Sedimentation eingestellt. Sie wurden in eine Matrice aus geschmolzenem Kaliumbromid eingebettet. Die Messungen erfolgten mit einem Perkin-Elmer Spektrographen mit NaCl Prisma, Auflösung 935 Spalt 117μ bei $1,000 \text{ cm}^{-1}$. Gemessene Banden: 1431 cm^{-1} , 876 cm^{-1} und 710 cm^{-1} beim Calcit, 1028 cm^{-1} und 1001 cm^{-1} bei Dowex 50. Ergebnis: Bei gleicher Substanzmenge nimmt die Extinktion mit abnehmender Teilchengröße bis zu einem Grenzwert zu. Dieser wird um so schneller erreicht, je geringer der wahre Absorptionskoeffizient der betreffenden Bande ist. Bei zunehmender Dimension der Teilchen läßt sich die Extinktion als Funktion der Teilchengröße durch Kurven darstellen, die für alle Banden gleichen Verlauf haben. Die Teilchendurchmesser, bei denen die Extinktion ihren Grenzwert erreicht, sind: bei Calcit (k = wahrer Absorptionskoeffizient, d = Durchmesser) $k = 3,5 \mu^{-1}$, $d = 0,085 \mu$; $k = 0,995 \mu^{-1}$, $d = 0,3 \mu$; $k = 0,293 \mu^{-1}$, $d = 1 \mu$; bei Dowex $k = 0,090 \mu^{-1}$, $d = 3,3 \mu$; $k = 0,080 \mu^{-1}$, $d = 3,7 \mu$. Um nicht allzu komplizierte Verhältnisse bei der Absorptionsmessung an Pulvern zu haben ist es daher nötig, deren Teilchengröße hinreichend klein zu wählen, so daß

man den Grenzwert des Extinktion erreicht, aber noch groß genug, daß die Banden einen ausreichenden Absorptionskoeffizienten haben. Pruckner.

3910 Isadore Nimeroff and Samuel W. Wilson. *A colorimeter for pyrotechnic smokes.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 299—302, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Das Kolorimeter ist dazu bestimmt, die Farbkoordinaten von Rauch, insbesondere von Rauch hoher Farbsättigung zu messen, kolorimetrisch gesehen arbeitet die Apparatur nach dem Dreifilterprinzip; als Empfänger dienen Photozellen mit Multiplier. Eichung bzw. Kontrolle der Apparatur erfolgt mit MUNSSELL-Plättchen. Dziobek.

3911 H. R. Davidson and Henry Hemmendinger. *Colorimetric calibration of colorant systems.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 216—219, 1955, Nr. 3. (März.) (Easton, Penn., Davidson and Hemmendinger.) Bereits 1951 haben DAVIDSON und LÜTTRINGSHAUS die MUNSSELL-Farbskala auf Wolle übertragen; die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage der rationellsten Herstellung von MUNSSELL-Plättchen auf Pappe und dergleichen. Dziobek.

3912 F. J. Havlieek. *Über optische Toleranzen.* Berichtigung. Optik, Stuttgart **12**, 563, 1955, Nr. 12. S. diese Ber. **34**, 1554, 1955. Rosenhauer.

3913 Journées d'études des applications des interférences. Reunion du mardi 3. Mai 1955. Pierre Fleury. *Introduction.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **34**, 497—498, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Inst. Opt.) Im Einführungsreferat dieser Vortragsreihe wird ein kurzer Überblick über die Entwicklung des genannten Gebietes seit 1923 bis zum Phasenkontrastverfahren von ZERNIKE und LYOT gegeben: gekennzeichnet ist das Gebiet durch die Gleichung für die Interferenzordnungszahl $p = \sum n \cdot l / \lambda + \Delta \varphi / 2\pi$, wobei $\Delta \varphi$ die Phasensprungdifferenz, die bei der Reflexion auftritt, darstellt. Weitere Vorträge siehe diese Ber. Nr. 3323, 3343—3345. Dühmke.

3911 Jaroslav Pachner. *A theory of the diffraction of a scalar wave by a plane screen.* Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 305—339, 1955, Nr. 3. (Aug.) (Orig. engl. m. russ. Zsfg.) Weidemann.

3915 Fraser P. Price and Bruno H. Zimm. *Improved solution light scattering cell.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 229, 1955, Nr. 3. (März.) (The Knolls, Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res.) Zur Messung der Lichtstreuung von Lösungen haben Verf. eine Zelle zur Aufnahme der Flüssigkeit entwickelt, die Messungen in einem größeren Winkelbereich als bisher gestattet, die nur wenig „falsches Licht“ von den Wänden usw. in die Meßapparatur gelangen läßt und die nur wenig Flüssigkeit erfordert. Dziobek.

3916 G. David Scott. *Optical constants of thin-film materials.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 176—179, 1955, Nr. 3. (März.) (Toronto, Can., Univ., Dep. Phys.) Zusammenfassender Tagungsvortrag über die theoretische und experimentelle Erfassung der optischen Eigenschaften metallischer und dielektrischer dünner Schichten. Die optischen Konstanten sind z. T. stark verschieden von denen des massiven Materials wegen der andersartigen Struktur in der dünnen Schicht, welche ihrerseits von den Herstellungsbedingungen abhängt. Es wird daran erinnert, daß GARNETT schon 1906 die radikale Änderung der optischen Konstanten bei Auflockerung der Struktur theoretisch aufzeigen konnte. Viele Literaturhinweise. Elbel.

3917 P. Dumontet. *Sur la correspondance objet-image en optique.* Opt. acta **2**, 53—63, 1955, Nr. 2. (Juli.) (Alger., Fac. Sci.) Ein anastigmatisches und aplanatisches System wird mitunter als ein lineares Filter für die Übertragung von Objekt zum Bild aufgefaßt. Der Verf. untersucht die Richtigkeit dieser Vorstellung und zeigt, daß manchmal die Annahme eines linearen Filters nur eine

grobe Näherung ist. Es wird für die Beziehung Objekt — Bild ein schärferer mathematischer Ausdruck vorgeschlagen und auf den Fall der Abbildung mit teilweiser kohärenter Beleuchtung angewendet.
Rosenbruch.

3918 M. De. *The influence of astigmatism on the response function of an optical system.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 91—104, 1955, Nr. 1192. (6. Dez.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol., Tech. Opt. Sec.) Es wird eine theoretische Untersuchung der Übertragungsgüte eines astigmatischen optischen Systems für verschiedene Linienfrequenzen durchgeführt. Dabei wird für inkohärentes Licht eine Übertragungsfunktion abgeleitet, die auf die Objektlichtverteilung angewandt wird und dann das Bild liefert. Dabei wird die Lichtverteilung im Objekt in ein FOURIER-Spektrum mit verschiedenen Linienfrequenzen zerlegt, das nun von der abbildenden Optik sowohl in Phase als auch Amplitude moduliert wird. Für eine Pupille mit verschiedenem großem Astigmatismus werden die für ein Objekt mit Linienstruktur errechneten Werte der Übertragungsfunktion in Abhängigkeit von der Linienfrequenz als Kurven dargestellt. Es werden Toleranzkriterien für den zulässigen Astigmatismus und die Bildfeldwölbung angegeben, wenn bei einer bestimmten Linienfrequenz eine Kontrastschwächung auf 80% zulässig ist. Der Vergleich zwischen der wellenoptischen und geometrisch optischen Behandlung zeigt, daß nur für niedrige Linienfrequenzen ausreichende Übereinstimmung besteht.
Rosenbruch.

3919 P. Barchewitz et L. Henry. *Polarisation du rayonnement infrarouge et mesure de l'indice du sélénium.* J. Phys. Radium **15**, 639—640, 1954, Nr. 7/9. (Juli/Sept.) (Paris, P. C. B.; Paris, Serv. chim. Etat.)

3920 A. M. Vergnoux et M. Pouzol. *Biréfringence des cristaux dans l'infrarouge proche.* J. Phys. Radium **15**, 541—542, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Montpellier, Univ.)
Weidemann.

3921 L. H. Verbeek. *Die spezifische Lichtmenge der „Photoflux“-Blitzlichtlampen.* Philips tech. Rdsch. **15**, 316—320, 1954, Nr. 11. (Mai.) Die heute allgemein in der Photographie verwendeten Photofluxlampen sind 1932 zum ersten Mal hergestellt worden; seitdem ist die spezifische Lichtmenge — ausgestrahlte Lichtmenge dividiert durch Kolbenvolumen — auf ungefähr das Zwanzigfache gesteigert worden.
Dziobek.

3922 F. J. Lipscomb, R. G. W. Norrish and B. A. Thrush. *The study of energy transfer by kinetic spectroscopy. I. The production of vibrationally excited oxygen.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 455—464, 1956, Nr. 1195. (10. Jan.) Die Zersetzung von NO_2 und ClO_2 durch Lichtblitze mit 320 J wurde spektroskopisch untersucht, wobei O_2 -Moleküle im elektronischen Grundzustand mit Schwingungsanregung bis zum achten Zustand nachgewiesen wurden. Die Bildung der angeregten O_2 -Moleküle erfolgt durch die Reaktionen $\text{O} + \text{NO}_2 = \text{NO} + \text{O}_2^*$, bzw. $\text{O} + \text{ClO}_2 = \text{ClO} + \text{O}_2^*$. Die in einer vorangehenden Arbeit von NORRIS, PORTER und THRUSH (s. diese Ber. **33**, 2291, 1954) beschriebene Methode der „kinetischen“ Spektroskopie erlaubt die Untersuchung des Abklingens hoher angeregter Schwingungszustände durch Energieübertragung beim Stoß mit Deaktivator-Molekülen. Sie erfolgt, wie durch vorläufige Versuche mit verschiedenen Deaktivatoren folgte, besonders rasch, wenn Resonanz der Schwingungsniveaus vorliegt.
Bartholomeyczky.

3923 R. H. Morris and J. H. Morrissey. *An objective method for determination of equivalent neutral densities of color film images. II. Determination of primary equivalent neutral densities.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 530—534, 1954, Nr. 7. (Juli.)

F. H. Holland, R. S. Miekelson and S. A. Powers. Dasselbe. *III. Densitometer calibrations.* Ebenda S. 534—539. (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co.) Die zweite und dritte einer Serie von drei Arbeiten, die sich mit der Sensitometrie des Farb-

films befassen. Die erste Arbeit hatte sich mit Definitionen und grundsätzlichen Fragen beschäftigt; die vorliegenden Arbeiten erörtern das „Neutralgrau“ vom sensitometrischen Standpunkt in der subtraktiven Farbmischung. Dzio bek.

3924 C. F. Ravillous, R. T. Farrar and S. H. Liebson. *Measurement of organic fluorescence decay times.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 238—241, 1954, Nr. 3. (März.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab., Electr. Div.) Zur Prüfung eines Fluorometers wurden die Abklingzeiten von Fluorescein, Rhodamin B und Erythrosin auch aus der Depolarisation der Fluoreszenz nach dem Verfahren von PERRIN bestimmt. Als Lösungsmittel diente Glycerin. Die Ergebnisse stimmten mit denen des Fluorometers innerhalb der Fehlergrenzen überein. Heiland.

3925 H. Lange und G. Kressin. *Der Einfluß der Kristallstruktur auf die Lumineszenz des Calciumsilikates (Mn, Pb).* Z. Phys. **142**, 380—386, 1955, Nr. 4. (15. Okt.) (Berlin, Osram-Stud. ges. elektr. Beleucht.) Calciumsilikat (Mn, Pb) kristallisiert in zwei verschiedenen Modifikationen, dem Wollastonit ($T < 1\ 180^\circ\text{C}$) und dem Pseudo-Wollastonit ($T > 1\ 186^\circ\text{C}$). Unter Ultraviolett-Anregung luminesziert nur die Tieftemperatur-Form, und zwar orange, während die Hochtemperatur-Form nur unter Kathodenstrahl-Erregung emittiert, und zwar mit einem grünen Spektrum. Entstehen bei der Präparation Wollastonit und Pseudo-Wollastonit nebeneinander, so wird der größte Teil des Mangan in den Wollastonit eingebaut und erzeugt dort eine höhere Mangan-Konzentration. Diese macht sich durch eine Rot-Verschiebung des Emissions-Schwerpunktes bemerkbar. Martienssen.

3926 P. Dobrinski und H. Hinrichs. *Über die Lumineszenz von NaCl-Ag. Z. Naturf.* **10a**, 620—630, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Gießen, Justus-Liebig-Hochsch., Phys. Inst.) In mit Röntgenstrahlen bestrahlten NaCl-Kristallen mit verschiedener Ag-Konzentration wurde die Lumineszenz und die Energiespeicherung untersucht. Es treten zwei Emissionsbanden bei 2500 Å und 4000 Å auf. Die Phosphoreszenz nach der Röntgenstrahlanregung, das Abklingen der Stimulierbarkeit angeregter Kristalle mit der Zeit und „Glow-Kurven“ von -150°C bis $+300^\circ\text{C}$ wurden bei beiden Banden getrennt gemessen. Die Phosphoreszenzabklingung sowie die Glow-Kurven sind in charakteristischer Weise von der eingebauten Silbermenge abhängig. Bei den Glow-Kurven treten insgesamt zehn verschiedene Maxima auf. Ein Teil der für diese Erscheinungen verantwortlichen Haftstellen ist von der Silberkonzentration abhängig, ein anderer Teil nicht. Die zeitliche Abnahme der Stimulierbarkeit der NaCl-Ag-Kristalle ist unabhängig von der Silberkonzentration. Die für den Stimulationseffekt verantwortliche Energiespeicherung wird daher den F-Zentren des reinen Kristalls zugeschrieben. Auf Grund der Meßergebnisse wird eine Hypothese über die Natur der Lumineszenz-Zentren sowie den Mechanismus der Anregung und der Energiespeicherung entwickelt. (Zusammenf. d. Verf.) P. Brauer.

3927 K. H. Jürgen Rottgardt und Wolfgang Berthold. *Veränderungen von Leuchtschirmeneigenschaften unter Elektronenbestrahlung in Kathodenstrahlröhren.* Z. Naturf. **10a**, 736—740, 1955, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Eßlingen, C. Lorenz AG. Stand. Lab.) Zur Aufklärung des Elektronen-Einwirkungsortes bei der Lumineszenzerstörung von Kristallphosphoren durch Elektronen nimmt man in einem geschädigten Bereich eines aluminisierten ZnS:Ag-Leuchtschirmes die Helligkeit als Funktion der Anodenspannung auf. Die gerade Linie zeigt bei der Spannung, bei welcher die Schädigung vorgenommen wurde, einen deutlichen Knick. Die Abklingkonstante als Funktion des Schädigungsgrades eines gleichen ZnS-Schirmes nimmt bei geringerer Elektronenschädigung zu, um später bei steigendem Schädigungsgrad wieder abzunehmen. Diese Ergebnisse lassen darauf schließen, daß die Schädigung des Leuchtstoffes im Kristallgitter des Leuchtstoffkornes erfolgen muß. Die Lumineszenzerstörung ist unabhängig von der Anoden

spannung der auftreffenden Primärelektronen, wie hier für $\text{Zn}_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$ bei Spannungen von 150 Volt, 4 kV und 16 kV nachgewiesen wird. Bei der Lumineszenzzerstörung des ZnS scheint die Form des Kristallgitters einen größeren Einfluß auf den Verlauf zu haben, als die Art und die Menge des Aktivators (Cu und Ag). Die Helligkeit eines aluminisierten ZnS Ag-Schirmes als Funktion der anregenden Stromdichte zeigt in einem geschädigten Bereich nicht die bekannte Erscheinung der Sättigung bei hohen Stromdichten. Dies scheint zu besagen, daß die Schädigung des Leuchtstoffes so viel zusätzliche Möglichkeiten für den strahlungslosen Übergang von angeregten Elektronen in den Grundzustand geschaffen hat, daß die Zahl der im Moment vorhandenen Aktivatorzentren noch nicht voll zur Lichtemission ausgenützt ist.

Rottgardt.

3928 B. D. Saksena and L. M. Pant. *Raman spectrum and cathodo-luminescence spectrum of aluminum phosphate.* J. chem. Phys. **21**, 1414, 1953, Nr. 8. (Aug.) (New Delhi, India, Nat. Phys. Lab.: Allahabad, Univ.) AlPO_4 hat ein hexagonales (Cristobalit-) Gitter mit beinahe dem Quarz gleicher a-Achse (4,975 Å gegen 4,903 Å für Quarz) jedoch beinahe doppelter c-Achse (10,84 Å gegen 5,39 Å). Auch die Inversionstemperaturen sind ähnlich und die elastischen und piezoelektrischen Konstanten von der gleichen Größenordnung. AlPO_4 ist danach SiO_2 ähnlicher als irgendein Mineral. Darum vergleichen Verff. die RAMAN- und Kathodolumineszenz-Spektren. Beide unterscheiden sich jedoch erheblich von denen des Quarz.

P. Brauer.

3929 C. E. Mandeville and H. O. Albrecht. *Phosphorescence of and energy storage in some ultraviolet emitting phosphors.* Phys. Rev. (2) **95**, 598, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bartol Res. Found.) Im $\text{NaCl} \cdot \text{Tl}$ befolgt das sichtbare und das UV-Abklingen verschiedene Gesetze, im $\text{KCl} \cdot \text{Tl}$ fast das gleiche. Das Speichervermögen von $\text{NaCl} \cdot \text{Ag}$ wurde (in Abhängigkeit vom Ag-Gehalt) untersucht, desgleichen bei röntgenvorbestrahltem BeO . BeO hat sehr tiefe Haftstellen. Seine Absolutemission ist allerdings kleiner als beim $\text{NaCl} \cdot \text{Ag}$.

P. Brauer.

3930 Peter D. Johnson and Ferd E. Williams. *Effect of pressure on the optical absorption of the activator in a luminescent solid.* Phys. Rev. (2) **95**, 598—599, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.) Im $\text{KCl} \cdot \text{Tl}$ verschiebt sich die Absorptionsbande $^1\text{S}_0 \rightarrow ^3\text{P}_1^0$ um 4 Å nach längeren Wellen bei 2000 kg/cm² Druck. Theoretisch ergibt sich aus dem WILLIAMSSchen Modell 5 Å.

P. Brauer.

3931 S. H. Autler and W. F. Roat. *Light decay from electroluminescent phosphors.* Phys. Rev. (2) **95**, 599, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lincoln Lab.) Elektrolumineszierendes $\text{ZnS} \cdot \text{Cu-Pb}$ zeigt bei Erregung mit scharfen Stromimpulsen ein viel langsames Abklingen, als nach einem linearen (Ä) oder bimolekularen Prozeß zu erwarten wäre. Ein zweiter Stromstoß während des Abklingens ergibt eine Schwächung des ausgesandten Lichtes. Ultraroteinstrahlung hat gleichfalls Einfluß.

P. Brauer.

3932 W. Low. *Paramagnetic resonance spectrum of some doubly activated phosphors.* Phys. Rev. (2) **98**, 426—431, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Jerusalem, Isr., Hebrew Univ., Dep. Phys.) Es wurden die paramagnetischen Resonanz-Spektren untersucht für $\text{SrS} \cdot \text{Eu-Sm}$, $(\text{SrS}):(\text{SrSe}) \cdot \text{Eu-Sm}$, $\text{SrS}:\text{SrSe} \cdot \text{Eu-Sm-Mn}$, $\text{SrS} \cdot \text{Ce-Sm}$. Die verwendete Apparatur entsprach der von B. BLEANEY und D. J. E. INGRAM (s. diese Ber. **32**, 1626, 1953) beschriebenen. Ergebnisse: $\text{SrS} \cdot \text{Eu-Sm}$: Das Spektrum besteht aus zwei Gruppen zu sechs sehr scharfen Linien, die zu den beiden Eu-Isotopen gehören, und beweist die Anwesenheit von Eu^{++} . Zum Nachweis von Sm^{3+} reichte das Feld nicht aus, auch war die Temperatur (Zimmertemperatur) viel zu hoch. Durch Beobachtung bei optischer Erregung wurde die Quantenausbeute zu weniger als 1 Photon pro 10 Eu-Ionen ermittelt. — SrS :

SrSe · Eu-Sm: Sehr verwaschenes Spektrum. — Bei SrS: SrSe · Eu-Sm-Mn wurde hauptsächlich das Mn^{++} -Spektrum für kubische Symmetrie gefunden. Bei SrS · Ce-Sm ist möglicherweise auf Ce^{3+} zu schließen. P. Brauer.

3933 Kwan-ichi Asagoe and Norito Tani. *On the luminescent behaviors of ZnS phosphors under the influence of a. c. electric field.* Sci. of Light **4**, 7—15, 1955, Nr. 1. (Aug.) (Okayama Univ., Fac. Sci., Res. Lab. Appl. Opt.) An ZnS:Cu und ZnS:Mn-Phosphoren ist die Elektro-Lumineszenz nach GUDDEN und POHL untersucht worden. Die Phosphore werden mit ultravioletter Strahlung des Bereichs 3300—3900 Å bestrahlt und nach der Bestrahlung eine bestimmte Zeit bei Zimmertemperatur im Dunkeln gehalten; anschließend wird ein elektrisches Wechselfeld der Frequenz 60 Hz angelegt. Die auftretenden Lumineszenz-Erscheinungen wurden mit Hilfe eines Kathodenstrahl-Oszillographen in Abhängigkeit von der elektrischen Feldstärke beobachtet. G. Bauer.

3934 Sumitada Asano. *On the infrared-responsive behaviors of (zinc: cadmium-sulphide: selenide) type phosphor families. III. Zinc-sulphide: selenide phosphors (2).* Sci. of Light **4**, 16—31, 1955, Nr. 1. (Aug.) (Okayama Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Es wurden einige einfach oder doppelt aktivierte kubische oder hexagonale Zinksulfid: Selenid-Phosphore hergestellt und sowohl die Kristallstruktur wie die spektrale Ultrarot-Empfindlichkeit und die spektrale Verteilung der Lumineszenz untersucht. Die Ergebnisse wurden mit den in einer früheren Arbeit erhaltenen verglichen, zur qualitativen Deutung wird ein Modell angegeben. G. Bauer.

3935 Sumitada Asano. *On the infrared-responsive behaviors of (zinc: cadmium-sulphide: selenide)-type phosphor families. IV. Zinc: cadmium-sulphide phosphors.* Sci. of Light **4**, 32—47, 1955, Nr. 1. (Aug.) (Okayama Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) (Zn: Cd) S-Phosphore, aktiviert mit Pb, Mn, Cu, Bi oder Ag sind bei zwei verschiedenen Kristallisationstemperaturen hergestellt worden. Untersucht wurden die spektralen Ultrarot-Empfindlichkeiten und die Abklingcharakteristiken bei natürlicher und ultraroterregter bzw. -gelöschter Phosphoreszenz unter den gleichen Bedingungen. Die Ergebnisse werden mit den an den entsprechenden Zn (S: Se)-Phosphoren erhaltenen verglichen und gezeigt, daß der Einfluß von CdS bzw. ZnSe auf Phosphore vom ZnS-Typ grundsätzlich ähnlich und ein früher vorgeschlagenes Modell auch hier anwendbar ist. G. Bauer.

3936 Sumitada Asano. *On the infrared-responsive behaviors of (zinc: cadmium-sulphide: selenide)-type phosphor families. V. Zinc: cadmium-sulphide: selenide phosphors.* Sci. of Light **4**, 48—60, 1955, Nr. 1. (Aug.) (Okayama Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Die in einer früheren Arbeit (IV) behandelten Versuche wurden nun auch mit (Zn: Cd) (S: Se)-Phosphoren, die in gleicher Weise wie früher aktiviert waren, durchgeführt. Das Ergebnis ist ein grundsätzlich ähnliches Verhalten wie bei Zn (S: Se)- und (Zn: Cd) S-Phosphoren; das Ultrarotverhalten von ZnS-Phosphoren wird durch die Hinzufügung von CdSe nicht wesentlich geändert. G. Bauer.

Kristallphosphore. S. auch Nr. 3667.

VIII. Werkstoffe

3937 D. Bender. *Über die Lebensdauerprüfung metallischer Heizleiter.* Dtsch. Elektrotechnik, Berl. **3**, 301—304, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Berlin, Dtsch. Amt Maß u. Gew. DDR.) Über die Prüfmethode für die Lebensdauer metallischer Heizleiter ist man bisher noch nicht zu einer einheitlichen Auffassung gelangt. In Deutschland werden nach einer vorläufigen Prüfnorm als Prüfkörper Wendeln

aus 0,4 mm dickem Draht verwendet, die mit Strom intermittierend belastet und bis zum Durchbrennen auf konstanter Temperatur gehalten werden. Um die Schwierigkeiten der pyrometrischen Temperaturmessung weitgehend zu vermeiden, verwendet der Verf. ein Photoelement zur Kontrolle der Temperatur. Es wird eine Prüfeinrichtung beschrieben, in der bis zu 30 Wendeln verschiedener Drahtstärken (bis 1,5 mm) geprüft werden können; außerdem ist die Messung von Warm- und Kaltwiderstand der Proben während der Prüfung vorgesehen. Die Meßergebnisse an NiCr- und FeCrAl-Heizleitern stimmen mit den Lebensdauerkennziffern, die bei lediglich pyrometrischer Temperaturmessung ermittelt wurden, innerhalb der Meßfehlergrenzen von etwa $\pm 15\%$ überein. Im allgemeinen ergab sich eine lineare Beziehung zwischen dem Logarithmus der Lebensdauer und dem reziproken Wert der absoluten Temperatur. Der Anstieg des Warmwiderstandes relativ zur Lebensdauer war bei den untersuchten FeCrAl-Legierungen in hohem Maße von der Temperatur abhängig. Bender.

3938 Willy Oelsen, Karl Heinz Rieskamp und Olaf Oelsen. *Zur thermodynamischen Analyse. II. Die Warmeinhaltskurve eines Stoffes aus einem einzigen kalorimetrischen Versuch.* Arch. Eisenhüttenw. **26**, 253—266, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Clausthal.) Zur vereinfachten Thermoanalyse von Mehrstoffsystemen wird ein gewöhnliches Wasserkalorimeter verwendet, in das die Probe (200—1000 g) in einer Blechhülle gebracht wird. Der Wärmeaustausch dauert etwa 1 h, wobei während der Abkühlung die Temperatur der Probe dauernd gemessen wird. Wider Erwarten arbeitet dieses einfache Verfahren nach Angabe der Verff. gut, selbst dann, wenn Temperatursteigerungen bis zu 14° auftreten. Die Warmeinhaltskurven (Kalorimetertemperatur θ als Funktion der Temperatur t der Probe) werden gegeben für die Beispiele des Sn, Bi, Cd, Pb, In, Tl, Zn und Al. Ferner für weiches Eisen für eine bleireiche Legierung eine Fe-P-Legierung mit 1% P für Ni u. eine Ni-Fe-Legierung. Weiterhin Kurven für die spez. Wärme des Ni und für die Umwandlungswärme einer Fe-Ni Legierung mit 15% Ni. Gegenüber den früher üblichen Verfahren beträgt der Zeitgewinn bei dieser Arbeitsweise 90%. Pruckner.

3939 J. W. Evans. *Measurement of metallurgical equilibria by thermal conductivity gas analysis.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 364—365, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Copper Cliff, Ontario, Can., Internat. Nickel Co. of Can., Ltd.) Die Änderung der Wärmeleitfähigkeit eines Gasgemisches mit der Konzentration seiner Bestandteile bewirkt Temperaturänderungen von Platin-Widerstandsthermometern in Brückenschaltung, die sich in einer Gaszelle befinden, das von den zu untersuchenden Gasen durchströmt wird. Das Gleichgewicht bei hohen Temperaturen zwischen Metalloxyden und Kohlenmonoxyd und Kohlendioxyd Gasgemischen wird auf diese Weise gemessen. Bode.

3940 K. Bernolak. *Ein neues Wandstärkenmeßgerät für Glasrohre.* Exp. Techn. Phys. **1**, 91—92, 1953, Nr. 2. (Sept.) (Budapest.) Die Apparatur beruht auf der Messung des Grenzwinkels der Totalreflexion; die Genauigkeit der Messung hängt natürlich von der Regelmäßigkeit der Rohrwand ab. Nach Angabe des Verf. wird die Wandstärke eines gutgezogenen Rohres mit der Apparatur auf 0,01 mm bestimmt. Dziobek.

3941 G. Nomarski et A. R. Weill. *Application à la métallographie des méthodes interférentielles à deux ondes polarisées.* Rev. Métall. **52**, 121—134, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Soc. Franc. Metall.) H. Ebert.

3942 Hermann Specker. *Optische Verfahren zur Bestimmung von Spurenelementen durch Anreicherung.* Arch. Eisenhüttenw. **26**, 267—270, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Dortmund, Ver. dtsh. Eisenhüttenleute, Ber. 227 d. Chemikerausschusses.)

Es wird ein Überblick über die Leistungsfähigkeit der Spektralanalyse bei der Bestimmung von Spurenelementen gegeben. Verschiedene Verfahren zur chemischen Vortrennung werden beschrieben. 1. Ausschütteln der Hauptbestandteile mit selektiven Lösungsmitteln, entweder als rein anorganische Verbindungen (z. B. FeCl_3) oder als organische Chelatkomplexe. Dabei bleiben die Sp. El. zusammen in der wässrigen Lösung, die Hauptelemente werden zu 95–99% abgetrennt, was völlig ausreicht. 2. Maskierung der Hauptbestandteile in der wässrigen Schicht als stabile Komplexverbindungen und Ausschütteln der Spurenelemente als Chelatkomplexe mit organischen Lösungsmitteln, z. B. Fällen mit Dithiocarbaminaten und Kupferron und Ausschütteln mit Chloroform. Mit Analysenbeispielen. Die Anreicherung der Spurenelemente zur Spektralanalyse ist im allgemeinen auf das 20- bis 100fache. Ferner wird die photometrische Bestimmung der Spurenelemente Ni, Al und Mn im Stahl beschrieben.

Pruckner.

3943 **A. Bardócz.** *Untersuchungen über Lichtquellen für Spektralanalyse. X. Neuartige Hochspannungs-Funkenlichtquelle mit mechanischer Steuerung.* Z. angew. Phys. **7**, 523–527, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Budapest, Ungarn, Akad. Wiss., Abt. Spektrosk., Phys. Zentralforsch. Lab.) Die periodische Zündung eines spektroskopischen Funkens kann mit einer feststehenden oder mit einer Drehsteuerfunkenstrecke erfolgen. Es wird ein neuartiger mechanisch gesteuerter Funkenerzeuger beschrieben, der in bestimmter Schaltung die Vorteile beider Zündverfahren vereinigt. Ein mit der Netzfrequenz synchron laufender mechanischer Schalter gibt in bestimmter Phasenlage der Wechselspannung eine Überspannung auf eine Seite einer Doppelsteuerfunkenstrecke und leitet so den Durchschlag der Analysenfunkenstrecke ein. Der den Entladungskondensator speisende Stromkreis kann mit elektronischer, mechanischer oder auch ohne Steuerung ausgeführt werden. Mit gesteuertem Ladekreis vereint das Gerät die Vorzüge beider eingangs erwähnter Zündverfahren. Die elektrischen Kennzeichen der verschiedenen Schaltungen werden erörtert.

A. Bauer.

3944 **F. Hegemann, K. Giesen und Ch. v. Sybel.** *Quantitative spektrochemische Bestimmung der Säureelemente in Siliciumcarbid mit dem Kohlelichtbogen.* Ber. dtsh. keram. Ges. **32**, 329–333, 1955, Nr. 11. (Nov.) (München, T. H., Forschungsgst. Geochem.)

Deeg.

3945 **A. N. Holden.** *A spiral-scanning X-ray reflection goniometer for the rapid determination of preferred orientations.* Rev. sci. Instrum. **24**, 10–12, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Schenectady, N. Y., Knolls Atomic Power Lab.) Ein verbessertes SCHULZ-Goniometer (s. diese Ber. **30**, 192, 1951) für polykristalline Metallproben.

Dahme.

3946 **John K. Logan.** *An optical goniometer.* Rev. sci. Instrum. **24**, 885–886, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Evanston, Ill., Northwestern Univ., Dep. Phys.) Ein billiger, aus der Kriegszeit stammender MARK II Astro-Kompass wird zu einem Goniometer für die Orientierung von Metallkristallen umgebaut.

Dahme.

3947 **Warren P. Chernock, Melvin H. Mueller, Howard R. Fish and Paul A. Beck.** *An automatic X-ray reflection specimen holder for the quantitative determination of preferred orientation.* Rev. sci. Instrum. **24**, 925–928, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Bayside, N. Y., Sylvania Electr. Prod., Inc.; Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.; Urbana, Ill., Univ.) Verbesserungen am SCHULZ-Goniometer (s. diese Ber. **30**, 192, 1951), die eine sorgfältige Fokussierung in jeder Lage des Präparates gewährleisten, eine große Zahl von Körnern ausleuchten und den ganzen Registrierungsvorgang automatisieren.

Dahme.

3948 **A. Franks and D. McLean.** *Polygonization in copper.* Phil. Mag. (8) **47**, 101–102, 1955, Nr. 384. (Jan.) (Nat. Phys. Lab.) Die Polygonbildung bei Kupfer

wurde durch Röntgenbeugungsaufnahmen verfolgt. Bei entsprechenden Temperaturen (Cu 400 °C, Al 200 °C) polygonisiert Al etwa 100mal schneller als Cu. Dieser Unterschied ist jedoch nicht annähernd so groß als der in der Zahl der Kerben im thermischen Gleichgewicht. Der Konzentrationsunterschied in den Lücken reicht nicht aus, um die Diskrepanz der Polygonisierungsgeschwindigkeiten zu erklären. Dagegen kann die Erscheinung durch die Annahme gedeutet werden, daß die Zahl der in Cu mechanisch erzeugten Kerben $\frac{1}{100}$ der Gesamtzahl in Al beträgt.

M. Wiedemann.

3949 W. A. Wood. *Strain-hardening of a metal by laminar or turbulent flow.* Phil. Mag. (7) **46**, 1028—1030, 1955, Nr. 380. (Sept.) (Melbourne Univ., Metall. Res. Dep.) Es wird gezeigt, daß der Grad der Fehlorientierung von Kristalliten nach der Beanspruchung nicht maßgeblich sein muß für den Grad der Festigkeit. An polykristallinen Kupferproben konnte mittels Härteprüfungen, Interferenzaufnahmen und Rekristallisationsuntersuchungen gezeigt werden, daß nach laminarem bzw. turbulentem Fließen (im Sinne COTTRELLS) verschiedene Versetzungsverteilungen vorliegen. Das erklärt, warum die mehr fehlorientierte Struktur gegenüber der Rekristallisation instabiler ist.

German.

Struktur und technologische Eigenschaften der Metalle. S. auch Nr. 3557.

3950 A. L. Sutton and W. Hume-Rothery. *The lattice spacings of solid solutions of titanium, vanadium, chromium, manganese, cobalt and nickel in α -iron.* Phil. Mag. (7) **46**, 1295—1309, 1955, Nr. 383. (Dez.) (Oxford, Inorg. Chem. Lab.) Verff. führten genaue Messungen der Gitterabstände verdünnter Mischkristalle von Titan, Vanadium, Chrom, Mangan, Kobalt und Nickel in α -Eisen durch. In allen Fällen hat die Bildung der Mischkristalle eine Expansion des Eisengitters zur Folge und für gleiche Atomprozente der Lösungsbestandteile wird die Expansion in der Folge $Ti > V > Co$ und $Co < Ni < Cu$. Mangan verhält sich anormal. Seine Wirkung ist ähnlich der von Chrom. Mit Titan und Vanadium als Lösungsbestandteile ergeben sich negative Abweichungen von VEGARDS Gleichungen, während für die übrigen Lösungen die Abweichungen positiv sind. Diese Ergebnisse sind in Verbindung mit früheren Arbeiten über Nickel-Legierungen diskutiert und einige der Effekte sind als Austauschabstoß zwischen nahezu aufgefüllten d-Schalen beschrieben.

Röhm.

3951 W. R. Thomas and G. M. Leak. *The binding energy of nitrogen in a dislocation.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **68**, 1001—1007, 1955, Nr. 12 (Nr. 432 B). (1. Dez.) (Sheffield, Brit. Iron and Steel Res. Assoc., Metall. General Div.) Die Löslichkeit von Stickstoff auf Zwischengitterplätzen in getemperten wie in kaltbearbeitetem Alpha-Eisen wurde ermittelt. Hierzu wurden Fe-Drähte in einer NH_3-H_2 -Mischung mit Stickstoff beladen. Aus der Abhängigkeit des logarithmischen Dekrements der freien Torsionsschwingungen von der Temperatur konnte die Löslichkeit des Stickstoffs ermittelt werden, da dessen Anwesenheit einen Gipfel in der Kurve verursacht. In getempertem Material ergibt sich für die Lösungswärme von Stickstoff im Gleichgewicht mit Fe_4N (Eisennitrid) 0,26 eV/Atom N und für die Bindungsenergie 0,35 eV. Im kaltbearbeiteten Fe herrscht Gleichgewicht zwischen den N-Atomen in der Lösung und den an Verschiebungsstellen gebundenen. Die Zahl der Verschiebungen ist konstant, der Anteil, der bei verschiedenen Temperaturen besetzt ist, muß berücksichtigt werden. Die Bindungsenergie je N-Atom an den Verschiebungsstellen ergab sich zu 0,75—0,8 eV.

M. Wiedemann.

3952 F. Brailsford and C. G. Bradshaw. *Iron losses at high magnetic flux densities in electrical sheet steels.* Proc. Instn. elect. Engrs. (A) **102**, 463—475, 1955, Nr. 4. (Aug.) (London, Univ. Coll., Elect. Engng.; Signals Res. and Developm. Est.) Die

Ummagnetisierungsverluste werden bei Induktionen bis $2,4 \text{ Wb/m}^2$ (24000 Gauß) mit einer thermischen Methode bestimmt. Ein bekannter L -Leistungsverbrauch eines unmagnetischen Widerstandes wird mit der L -leistungsaufnahme der Elektrobleche über Thermoelemente in Differentialschaltung verglichen. Die Einschaltzeit beträgt nur einige sec, wodurch Störeinflüsse klein gehalten werden. Die Erwärmung liegt nach dieser Einschaltzeit bei ungefähr $0,008^\circ\text{C}$, so daß zur Messung ein Galvanometerverstärker mit großer Empfindlichkeit benutzt werden muß. Der Verstärker muß noch $0,0015 \mu\text{V}$ zur Anzeige bringen. Die Wirbelstromverluste werden errechnet, auf die Kurvenform korrigiert und aus diesen und den Gesamtverlusten die Hystereseverluste bestimmt. Einige Meßergebnisse werden besprochen.

Ochsenfeld.

3953 O. Krisement und F. Wever. Anwendung einer Borelius'schen Theorie des Strukturzusammenhangs zwischen festem und flüssigem Zustand auf das Eisen. Appl. sci. Res., Hague (A) 4, 249—265, 1954, Nr. 4. (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenf.) Weidemann.

Metalllegierungen. S. auch Nr. 3558.

3954 Karl Ernst Mann. Ein Beitrag über die Wirkung kleinster Berylliumgehalte in Magnesiumlegierungen. Z. Metallk. 46, 17—24, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Meinerzhagen.)

3955 Konrad Schubert. Über die Ortskorrelation der äußeren Elektronen bei den Strukturtypen $\text{CuAu}(L1_0)$, $\text{PdCu}(L2_0)$ und $\text{Cu}_3\text{Au}(L1_2)$. Z. Metallk. 46, 43—51, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallf.) H. Ebert.

3956 C. Tyzack and G. V. Raynor. An X-ray examination of the indium-rich alloys of the systems indium lead and indium mercury. Trans. Faraday Soc. 50, 675—684, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Edgbaston, Birmingham, Univ., Dep. Metallurg.) Weidemann.

3957 A. Knappwost. Magnetische Untersuchungen der Diffusion im System Kupfer-Eisen. Z. Elektrochem. 56, 840—846, 1952, Nr. 8. (Okt.) (Tübingen, Univ., Inst. Phys. Chem.) Mittels der Felddifferenzenmethode wurde die magnetische Suszeptibilität von bei 300°C getemperten Fe-Cu-Mischkristallen mit 0,1—1,3 Gewichtsprozent Fe gemessen. Sie steigt stärker als linear mit dem Fe-Gehalt an, beim Tempern nimmt sie zu, strebt aber einem Endwert zu. Eine Ausscheidung ferromagnetischer Teilchen tritt nicht ein. Verf. nimmt ein Näherrücken der Fe-Atome an. Dies wird durch Diffusion über im Gitter feste Fehlstellen möglich. Beim Kaltwalzen übersättigter Cu-Fe-Mischkristalle scheidet sich Fe teilweise in Form von WEISS-HEISENBERGSchen Bezirken aus, daneben bleiben Fe-reiche Komplexe (Cumuli) im Basisgitter übrig. Die Wiederauflösung der ferromagnetischen Gefügebestandteile oberhalb 630°C wurde magnetisch verfolgt, die Aktivierungsenergie der Diffusion von Fe in Cu ergibt sich hierbei zu $41,75 \text{ kcal/Grammatom}$, was eine Diffusion über Zwischengitterplätze wahrscheinlich macht.

M. Wiedemann.

3958 Jakob Kranz und Claus Bodewig. Über die reduzierte Normalkurve ferromagnetischer Legierungen. Z. Phys. 142, 396—400, 1955, Nr. 4. (15 Okt.) (München, Univ., I. Phys. Inst.) Die reduzierte Normalkurve $J_s/J_\infty = f(T/\theta)$ der ferromagnetischen Legierungen weicht von der Normalkurve der reinen ferromagnetischen Metalle beträchtlich ab. Es wird gezeigt, daß die Ursache hierfür in den statistischen Schwankungen der Legierungskonzentration zu suchen ist. Für die Schwankungsbeträge werden Normalkurven konstruiert, die mit wachsender Schwankung ein Wachsen des scheinbaren CURIE-Punktes ergeben. Bei Berücksichtigung der Konzentrationsstreuungen können die reduzier-

ten Normalkurven der Legierungen mit denen der reinen Metalle zur Deckung gebracht werden. Ochsenfeld.

3959 Christoph Schwink. *Über den Einfluß des inneren Zustands auf die Polpunktslage magnetisierter Nickeldrähte.* Z. Phys. **143**, 205—218, 1955, Nr. 2. (12. Sept.) (München, Univ., II. Phys. Inst.) Mit einer elektronen-optischen Schattenmethode wird der innere Zustand magnetischer Nickeldrähte untersucht. Die bei parallelem Elektronenstrahl sich überdeckenden Abbildungen zweier quer zur Strahlrichtung ausgespannter Drähte werden auseinandergezogen, wenn das Linsenfeld durch einen magnetisierten Draht gestört wird. Besonders genau kann die Pollage des magnetisierten Drahtes gemessen werden. Die Änderung der Pollage durch Recken bis über die plastische Verformung hinaus wird untersucht. Dabei wird die Ansicht vertreten, daß die Außenbereiche des Drahtes einen anderen Spannungszustand haben als der Drahtkern. Gestützt wird diese Auffassung durch Änderung der Pollage nach Abätzen der Außenschicht. Ochsenfeld.

3960 A. Dietzel und E. Deeg. *Erkennung und Messung von Anisotropien in undurchsichtigen, schlecht leitenden Stoffen. Bemerkung.* Ber. dtsh. keram. Ges. **32**, 211—213, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Würzburg, MPI Silikatforschg.) Ergänzungen zu einer vorausgehenden Untersuchung über die Anwendung von Mikrowellen zur Spannungs- und Texturprüfung in undurchsichtigen keramischen Körpern (Ber. dtsh. keram. Ges. **31**, 396, 1954 u. diese Ber. **34**, 2275, 1955). Deeg.

3961 E. Deeg und O. Huber. *Dielektrische Eigenschaften einiger Tonmassen im Dezimeterwellengebiet in Abhängigkeit vom Wassergehalt.* Ber. dtsh. keram. Ges. **32**, 261—272, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Würzburg, MPI Silikatforschg.; München, Univ., II. Phys. Inst.) Messung von Dielektrizitätskonstanten, dielektrischem Verlust, spez. Polarisierbarkeit und spez. Suszeptibilität bei $3,3 \cdot 10^8$ und $1,8 \cdot 10^8$ sec⁻¹ an drei sich chemisch, mineralogisch und keramisch grundsätzlich unterscheidenden Tonen. Die Abhängigkeit der spez. Polarisierbarkeit vom Wassergehalt gibt Aufschluß über spezifische Adsorptionsreaktionen zwischen Ton und Wasser. Die in der Polarisierbarkeit gefundenen Abweichungen vom theoretisch zu erwartenden, linearen Verlauf stimmen überein mit Anomalien im Wasserdampfdruck, optischem Reflexionsvermögen und plastischem Verhalten. Deeg.

3962 E. Deeg. *Ein dynamisches Modell zur Demonstration einiger charakteristischer Eigenschaften des Systems Ton-Wasser.* Ber. dtsh. keram. Ges. **32**, 317—329, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Würzburg, MPI Silikatforschg.)

3963 M. Linseis. *Untersuchung über die Reaktionsfähigkeit und Standfestigkeit von Kaolinen mit der Differentialthermoanalyse.* Ber. dtsh. keram. Ges. **32**, 152 bis 154, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Selb, Ofr., Gebr. Netzsch.)

3964 H. Marzahl. *Einfluß des Quarzes auf die Porzellanfestigkeit.* Ber. dtsh. keram. Ges. **32**, 203—211, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Kronach, Porzellanfabr. Stockhardt u. Schmidt-Eckert GmbH.)

3965 H. Salmang. *Das Gefüge der keramischen Oberfläche. (Die Auswirkung der Oberflächenspannung.)* Ber. dtsh. keram. Ges. **32**, 251—256, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Aachen, T. H., Inst. Gesteinshüttenkde.) Deeg.

Keramische Massen. S. auch Nr. 3422.

3966 Y. Hasegawa and S. Kawakubo. *On the measurements of reflectivity of glass surface marred by falling carborundum powder.* J. ceram. Ass. Japan **63**, 105—109, 1955, Nr. 706. (März.) (Tokio, Inst. Technol.) Die Abnahme des optischen Reflexionsvermögens einer Fensterglasoberfläche nach Behandlung durch frei

fallendes Carborund-Pulver wird untersucht. Korngröße, Fallgeschwindigkeit, Fallhöhe des Pulvers werden variiert. Das Reflexionsvermögen nimmt ab mit wachsender Korngröße und wachsender Fallhöhe unter sonst jeweils gleichen Bedingungen und nähert sich in beiden Fällen einem Grenzwert. Deeg.

3967 A. H. M. Andreassen und I. H. Jensen. *Die Zerkleinerung im Lichte des Ähnlichkeitsprinzips*. Ber. dtsh. keram. Ges. 32, 232—236. 1955, Nr. 8. (Aug.) (Kopenhagen, Kgl. Dän. T. H.) Deeg.

3968 Carl Wagner. *Möglichkeiten und Grenzen des kathodischen Fernschutzes*. Werkst. u. Korrosion, Mannheim 3, 172—176, 1952, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Metall.) Aus einer Betrachtung der Vorgänge an einem Metall und einem Metallpaar in korrodierender Lösung wird abgeleitet, daß ein Metall durch Kurzschluß mit einem zweiten unedleren Metall nur dann geschützt werden kann, wenn der Spannungsabfall in der Lösung zwischen den beiden Metallen unterhalb einer gewissen Grenze bleibt. Der Verf. gibt für eine Reihe von geometrisch einfachen Fällen (z. B. zwei unendlich ausgedehnte Bleche der Metalle 1 und 2, konzentrische Zylinder und Kugeln, Streifen des Metalls 1 auf einem unendlich ausgedehnten Blech des Metalls 2 u. a.) Formeln zur Berechnung des Spannungsabfalls an. Mit Hilfe dieser Formeln kann abgeschätzt werden, unter welchen Bedingungen ein kathodischer Schutz des edleren Metalls erreichbar ist. Als Zahlenbeispiel wird ausgerechnet, wie groß die Zwischenräume zwischen den auf Eisenblech angebrachten Zinkstreifen sein dürfen, damit das Eisen in Seewasser bzw. in Flußwasser (mit verschiedenen Leitfähigkeiten) noch völlig geschützt ist. Um auch die verschiedenen hydrodynamischen Verhältnisse zu erfassen, sind Messungen unter den praktisch zu erwartenden Bedingungen erforderlich. Bender.

3969 Luigi Piatti. *Veränderung von Korrosionen durch Netzmittel. III. Der Einfluß der Konstitution kationaktiver Netzmittel*. Werkst. u. Korrosion, Mannheim 3, 186—188, 1952, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Winterthur, Gebr. Sulzer, Aktienges.) Verf. stellte fest, daß auch durch kationen-aktive Netzmittel die Entstehung von Lochfraß bei der Einwirkung von Leitungswasser auf Fluß-Stahl bei 50 °C verhindert werden kann. In Lösungen von 0,4% des Netzmittels wurde die Gewichtsabnahme der Stahlprobe verfolgt. Die Wirkung beruht wahrscheinlich auf der Erniedrigung der Oberflächenspannung des Wassers, der Adsorption des Netzmittels am Stahl und der Bildung von Verbindungen zwischen Fe und organischen Komponenten. Ein anderes untersuchtes Netzmittel bewährte sich nicht, es beschleunigte die Korrosion. M. Wiedemann.

3970 Gerhard Reinacher. *Beitrag zur metallographischen Untersuchung der Warmbrüchigkeit korrodierter Platin-Geräte*. Werkst. u. Korrosion, Mannheim 3, 192 bis 197, 1952, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Degussa-Hanau, Metall-Lab.) Es werden Anschliffe von Platin-Geräten, die durch Aufnahme von Arsen, Wismut, Phosphor oder Silicium zerstört worden sind, in einem Vakuum-Heiztisch bis zu Temperaturen von etwa 850 °C mikroskopisch untersucht. Die der Warmbrüchigkeit dieser Geräte zugrunde liegenden eutektischen Schmelzvorgänge werden in Mikroaufnahmen festgehalten. Dabei wird das Aufschmelzen der zweiten Phase in den Arsen bzw. Phosphor bzw. Silicium enthaltenden Proben — in befriedigender Übereinstimmung mit den entsprechenden Pt-Diagrammen — schon bei 590 bis 598 bzw. 822 bis 824 °C und in der Wismut-haltigen Probe bei 712 bis 716 °C beobachtet. Von diesen Temperaturen an aufwärts ist also bei Platin-Geräten, die die genannten Elemente aufgenommen haben, mit Warmbrüchigkeit zu rechnen. Da deren Verbindung mit Platin sehr spröde sind, zeichnen sich solche Geräte außerdem durch Kaltbrüchigkeit aus. (Zusammenfg. des Verf.) Bender.

3971 Ludwig Werner Haase. *Deckschichten- und Schutzschichtenbildung.* Werkst. u. Korrosion, Mannheim 3, 198—205, 1952, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Berlin.) Eine Deckschicht nimmt im Laufe der Zeit an Schichtstärke zu; ihr Aufbau vollzieht sich inhomogen. Eine Schutzschicht ist dagegen meist dünn und homogen; sie wächst nur bis zur vollständigen Bedeckung der Oberfläche. An Beispielen aus der Praxis wird die Bildung dieser Schichten erörtert. Die Korrosionsvorgänge an Eisen und Zink in Abhängigkeit von der Azidität des Elektrolyten werden eingehend behandelt. Für die Entstehung einer Schutzschicht ist maßgebend, daß die Reaktionsprodukte der Korrosion lückenlos die metallische Oberfläche bedecken. Das ist bei der Rostbildung auf Eisen nicht der Fall. Bei Kupfer bildet auf Grund der Entstehungsbedingungen lediglich die natürliche Patina eine Schutzschicht. Zinkhydroxyd verliert durch Alterung seinen Zusammenhalt und damit seine Schutzwirkung. Die Schutzschichten auf Aluminium bewahren dagegen das Metall vor weiteren Angriffen, da sie mit ihm fest verbunden sind. Die günstigste Schichtdicke metallischer Überzüge entspricht weitgehend der Dicke der homogenen Schutzschichten. — Es werden ferner die Veränderungen erörtert, die sich aus den Beeinflussungen des Elektrolyten durch die Primärvorgänge der Korrosion ergeben. In diesem Zusammenhang wird die Bedeutung des Karbonat-Kohlensäure-Verhältnisses im Wasser behandelt. Bender.

3972 Fritz Tödt. *Über die Grenzen der elektrochemischen Untersuchung von Korrosionsvorgängen und Sauerstoffgehalten.* Werkst. u. Korrosion, Mannheim 3, 205 bis 209, 1952, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Berlin-Charlottenburg, Techn. Univ.; Berlin-Dahlem, Materialprüfungsamt.) Durch Messung der Anfangskorrosion mittels kolorimetrischer Bestimmung der gelösten Salze kann die Oxydbedeckung von Eisenoberflächen sowie die Reaktionsgeschwindigkeit zwischen Oxyd und Grundmetall untersucht werden. Diese Methode besitzt praktische Bedeutung für die Erkennung der Korrosionsgefahr eiserner Verdampfapparate. Ein genaueres Verfahren zur Erfassung sehr geringer Sauerstoff- bzw. Oxydbedeckung besteht in der Ermittlung der Stromlieferung galvanischer Elemente, bei denen der stromliefernde Vorgang an der Kathode ausschließlich durch eine Sauerstoffdepolarisation gegeben ist (vgl. diese Ber. 32, 539, 1953). Die Stromstärke stellt sich bei diesen Modellelementen weitgehend unabhängig vom Widerstand und der EMK ein. Die Methode gestattet eine einfache und genaue elektrochemische Bestimmung der Konzentration an gelöstem Sauerstoff und hat sich bereits für die Registrierung sehr geringer Sauerstoffmengen im Kesselspeisewasser von Hochdruckanlagen bewährt. Nach den bisherigen Versuchen kann das Verfahren außerdem mit Erfolg für Sauerstoffmessungen in Brauereien, zur Erfassung des Sauerstoffwechsels in biologischen Systemen, Überwachung von Flußwasser und schließlich Registrierung des Sauerstoffgehalts in Gasen angewendet werden. Bender.

3973 A. Boettcher. *Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Glanzmetallen.* Ber. dtsch. keram. Ges. 32, 175—181, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Frankfurt/Main, Degussa.) Elektronenmikroskopische und röntgenographische Untersuchung der Einbrennschichten von Glanzgold, Glanzplatin und Rhodium-Lösung auf SiO₂ und teilweise auch auf Porzellan. Deeg.

IX. Biophysik

3974 Inge Leube, Heinz Restle und Malene Wiedemann. *Zur Molekulargewichtsbestimmung von Peptiden durch UV-Spektroskopie.* Z. Naturf. 9b, 186—188, 1954, Nr. 3. (März.) (Tübingen, Max-Planck-Inst. Biochem., Abt. Virusforsch.) An

Derivaten einer Reihe von Alanyl-Glyzyl-Peptiden mit bis zu neun Aminosäureresten wurden Absorptionsmessungen mit dem UV-Spektrometer durchgeführt. Die Carbobenzoxy-Endgruppe hat eine molare Extinktion von $\epsilon = 213 \pm 7,5$ bei 257 m μ , die Dinitrophenyl-Endgruppe eine solche von 14500 ± 700 bei 355 m μ , ein zweites niedrigeres Maximum liegt bei 270 m μ . Aus der Extinktion kann der Gehalt an einer Endgruppe ermittelt werden und, falls noch die Konzentration bekannt ist, auch das Molekulargewicht. M. Wiedemann.

3975 G. V. Schulz. *Energetische und statistische Voraussetzungen für die Synthese der Makromoleküle im Organismus*. Z. Elektrochem. **55**, 569—574, 1951, Nr. 6. (Aug.) (Mainz, Univ., Inst. phys. Chem.) Die in den Organismen vorkommenden makromolekularen Stoffe (z. B. Proteine) unterscheiden sich von den synthetischen Kondensaten (z. B. den Polyamiden) durch ihr besonders hohes Molekulargewicht und die definierte Anordnung der Grundmoleküle im Makromolekül. Der Aufbau solcher Verbindungen erfordert einen zusätzlichen sehr erheblichen Aufwand an freier Energie. Aus der Berechnung dieses Energiebetrages sowie der Kettenentropie werden exakte Kriterien zur Prüfung der verschiedenen vorgeschlagenen Modelle über den Bildungsmechanismus der makromolekularen Stoffe im Organismus, speziell der Proteine, erhalten. O. Fuchs.

3976 F. H. C. Crick. *The height of the vector rods in the three-dimensional Patterson of haemoglobin*. Acta cryst. **5**, 381—386, 1952, Nr. 3. (Mai) (Cambridge Engl. Cavendish Lab., Med. Res. Coun. Unit. Study Molecular Structur Biol. Systems.) Eine Methode, die zwischen dem einfachen Abzählen der Vektoren und der zeitraubenden vollständigen PATTERSON-Analyse liegt, wird auf das Schraubenmodell des Pferde-Hämoglobin angewendet. Es zeigt sich, daß ein früher von PERUTZ (Proc. roy. Soc. (A) **195**, 474, 1949) betrachtetes einfaches Modell um den Faktor 10 zu hohe Beugungsmaxima ergibt; um eine rohe Übereinstimmung zu erhalten, können nur weniger als die Hälfte der Proteine in Ketten parallel zur X-Achse angeordnet sein, oder es müssen beträchtliche Unordnungszustände angenommen werden. Die Untersuchungen lassen vermuten, daß die gefalteten Polypeptid-Ketten höchstens 20 Å lang sind. Dahme.

3977 H. R. Mahler and D. E. Green. *Metallo-flavo-proteins and electron transport*. Science **120**, 7—12, 1954, Nr. 3105. (2. Juli.) (Madison, Univ. Wisc., Inst. Enzyme Res.) Verff. geben einen Überblick über Metall-Flavoproteine, eine Gruppe von Enzymen, von denen bisher sieben näher charakterisiert wurden und die sowohl Metall als auch Flavin in fester Bindung mit dem Protein und in definierten Mengenverhältnissen enthalten. Als funktionelle Metalle wurden Cu, Fe und Mo aufgefunden. Die Isolierung, Wirkungsweise, die Zusammensetzung, das Oxydations-Reduktionspotential und die Spektren von zwei Acyl-Coenzym A Dehydrogenasen, Xanthin-Oxydase, Leber-Aldehyd-Oxydase, Dihydrodiphosphopyridinnucleotid-Nitrat-Reduktase, einer Hydrogenase und der Dihydrophosphopyridinnucleotid-Cytochrom-Reduktase werden ausführlich beschrieben. Verff. betonen die Spezifität der Apoenzyme für ein Metall, sowie die Tatsache, daß zur Reaktivierung eines Mols Apoenzym wesentlich mehr Metallmoleküle nötig sind, als dem Molekülverhältnis im intakten Enzym entspricht. Die Rolle der Metalle bei der Elektronenübertragung wird diskutiert. Dabei wird darauf hingewiesen, daß für die Wechselwirkung der reduzierten Enzyme mit Akzeptoren für ein Elektron das Metall unbedingt nötig ist, daß diese Wechselwirkungen als Einschritt-Oxydations-Reduktionsvorgänge aufgefaßt werden können und daß das Metall nicht nur zu dem Flavin-Nucleotid, sondern auch zu dem Protein covalente Bindungen aufweist. M. Wiedemann.

3978 M. Brenner, J. P. Zimmermann, J. Wehrmüller, P. Quitt und Iphigenia Photaki. Eine neue Umlagerungsreaktion und ein neues Prinzip zum Aufbau von Peptidketten. *Experientia* 11, 397—399, 1955, Nr. 10. (15. Okt.) (Basel, Univ., Org.-Chem. Anst.)

3979 E. Zwinggi. Notiz zur Vermehrungsrate der stabilen Bevölkerung. *Experientia* 11, 383, 1955, Nr. 10. (15. Okt.) (Basel, Univ., Math. Anst., Versicherungstechn. Abt.)

3980 S. Hajduković. Etude histochemique de l'action des rayons X sur les cholinestérases. *Experientia* 11, 356—357, 1955, Nr. 9. (15. Sept.) (Liège, Univ., Lab. anatom. pathol.; Vinča-Belgrade, Inst. „Boris Kidrič“.) Schön.

3981 P. J. Flory. Phase equilibria in solutions of rod-like particles. *Proc. roy. Soc. (A)* 234, 73—89, 1956, Nr. 1196. (24. Jan.) (Manchester, Univ., Dep. Chem.) Für ein System starrer stäbchenförmiger Teilchen mit partieller Orientierung zu einer Achse wird auf der Grundlage eines modifizierten Gittermodells eine Verteilungsfunktion abgeleitet. Für die freie Mischungsentnergie in Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Lösung und einem Desorientierungsparameter wird eine allgemeine Formel abgeleitet, die beiden Grenzfälle völliger Orientierung und völliger Desorientierung stellen das ideale Mischungsgesetz und das Polymer-Mischungsgesetz dar. Das Verhalten dieser Funktion wird diskutiert. Weiterhin wird der Verlauf der chemischen Potentiale erörtert. Die Trennung in eine isotrope und eine konzentriertere anisotrope Phase infolge der Teilchenasymmetrie wird behandelt. Bei athermischen Mischungen müssen die beiden Phasen verdünnt sein, bei Vorliegen einer geringen positiven Wechselwirkungsenergie steigt dagegen die Konzentration in der anisotropen Phase stark an und die in der isotropen wird außerordentlich niedrig. Die Bildung fibrillärer Strukturen in Proteinen wird erwähnt. Ferner wird zum Vergleich auf die vom zweiten Virialkoeffizienten ausgehenden Theorien hingewiesen. Die Asymmetrie des Tabakmosaikvirus reicht nicht aus, um die Phasentrennung zu deuten. Hierzu müssen noch die Wechselwirkungen höherer Ordnung zwischen den elektrischen Doppelschichten herangezogen werden. M. Wiedemann.

3982 A. S. Posner and G. Duyckaerts. Infra-red study of the carbonate in bone, teeth and francolite. *Experientia* 10, 424—425, 1954, Nr. 10. (15. Okt.) (Liège, Univ., Inst. exper. Therapeutics, Lab. analyt. Chem.)

3983 W. Wendel. Perfusion studies employing α -C¹⁴ acetate to study the synergistic effect of cortisone and insulin on lipogenesis. *Experientia* 10, 433—435, 1954, Nr. 10. (15. Okt.) (Macomb, Ill., Western State Coll., Dep. Chem.)

3984 F. W. Kahnt, R. Neher und A. Wettstein. Umwandlung von radioaktivem Cortexon in Aldosteron durch Nebennieren-Enzyme. *Experientia* 11, 446—447 1955, Nr. 11. (15. Nov.) (Basel, CIBA A.G., Forschungslab., Pharmazeut. Abt.)

3985 Maria A. Rudzinska and K. R. Porter. Electron microscope study of intact tentacles and disc in *tokophrya infusionum*. *Experientia* 10, 460—462, 1954, Nr. 11. (15. Nov.) (New York, N. R., Rockefeller Inst. Med. Res., Lab.)

3986 R. Ekholm, O. Hallén and T. Zeland. Sharpening of knives for ultramicrotomy. *Experientia* 11, 361—362, 1955, Nr. 9. (15. Sept.) (Gothenburg, Univ., Dep. Anatomy Histol.)

3987 E. von Skramlik. Die Regelung der Strömungsrichtung des Blutes. *Experientia* 10, 441—454, 1954, Nr. 11. (15. Nov.) (Berlin.) Schön.

3988 E. Niggli, C. J. Overweel and I. M. van der Vlerk. *An X-ray crystallographical application of the fluorine-dating method of fossil bones*. Proc. Acad. Sci. Amst. (B.) **56**, 538—542, 1953, Nr. 5. (Nov./Dez.) (Leiden, Holland, Univ., Dep. Mineralogy-Petrol.; Dep. Hist. Geol.) Das Alter fossiler Knochen wird röntgenographisch auf Grund der Tatsache bestimmt, daß die Hydroxylgruppe allmählich durch Fluorionen ersetzt wird, wobei die a-Achse linear schrumpft. Um scharfe DEBYE-SCHERRER-Linien zu erhalten, wird das Material sechs Stunden bei 800 °C getempert. Dahme.

3989 R. Stämpfli. *A new method for measuring membrane potentials with external electrodes*. Experientia **10**, 508—509, 1954, Nr. 12. (15. Dez.) (Berne, Univ., Physiol. Inst.; Homburg, Saar-Univ.) Schön.

3990 Françoise Flamant. *Etude de la répartition de lumière dans l'image rétinienne d'une fente*. Rev. opt. (théor. instrum.) **34**, 433—459, 1955, Nr. 9. (Sept.) Es wurde die Lichtverteilungskurve im Auge aus der Photographie des Bildes auf der Retina von einem Spalt gewonnen, dessen Intensität sich von oben nach unten im Verhältnis 1:1000 ändert. Eine FOURIER-Transformation ergibt aus diesem Bild, das nach zweimaligem Durchkreuzen des Auges entsteht, das Bild das bei einmaligem Durchgang durch das Auge vom Beobachter empfunden wird. Die Lichtverteilungskurve in diesem Bild auf der Retina kann als eine Überlagerung einer Exponentialfunktion $J = \exp(-0,7 x)$ und der Lichtverteilungsfunktion des Beugungsbildes eines Spaltes betrachtet werden. Die erhaltenen Ergebnisse werden mit Messungen anderer Autoren verglichen. Aus der Lichtverteilungskurve des Bildes auf der Retina werden das Auflösungsvermögen und die Kontrastschwelle für verschiedene Pupillendurchmesser berechnet und mit den experimentellen Werten, die unter verschiedenen Bedingungen an FOUCAULT'schen Miren und Linientesten erhalten werden, verglichen. Rosenbruch.

3991 G. Wysocki. *Invariance of insidedness in projective transformations of the Maxwell triangle*. J. opt. Soc. Amer. **44**, 524—529, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Bei einer projektiven Transformation können Punkte, die innerhalb eines geschlossenen Kurvenzuges liegen, nach der Transformation außerhalb des transformierten Kurvenzuges liegen; liegen alle Punkte auch nach der Transformation innerhalb des Kurvenzuges so bezeichnet der Verf. die Transformation t , als invariant in bezug auf „insidedness“. Es werden die Bedingungen untersucht, unter denen das MAXWELLSche Farbendreieck in diesem Sinne „insidedness invariant“ ist; die Bedeutung dieser Invarianzbedingung wird an einem Beispiel erläutert, in dem sie nicht erfüllt ist. Dziobek.

3992 D. Major, F. R. Perry and K. Phillips. *A 20 MeV betatron for X-ray therapy*. Proc. Instn elect. Engrs (A) **102**, 845—856, 1955, Nr. 6. (Dez.) Während bei Röntgenstrahlen kleinerer Energie das Ionisationsmaximum in der Nähe der Oberfläche des bestrahlten Körpers liegt, wird mit einer 20 MeV-Röntgenstrahlung an der Oberfläche nur 20—30% des in einer Tiefe von 4 cm darunter liegenden Intensitätsmaximums erreicht, was für die Tiefentherapie von Bedeutung ist. Ähnlich günstig liegen die Verhältnisse bei der vom Körper absorbierten Gesamtdosis, wenn auf eine bestimmte Applikationsdosis am Krankheitsherd bezogen wird. Mit dem hier beschriebenen 20 MeV-Betatron wird in 1 m Abstand eine Röntgenintensität von 100 r/min erzielt. Die Messung erfolgt mit einer Fingerhutkammer (Kondensatorprinzip), die mit 6 cm Polystyren umgeben ist. Der Magnet kann um 120° geschwenkt und in der Höhe um etwa 2 m verändert werden. Neben einer allgemeinen Einführung in die klinische Verwendung von energiereichen Röntgenstrahlen und in die Wirkungsweise des Betatrons wird eine ausführliche Beschreibung seiner Anwendung in der medizinischen Praxis gegeben. Weyerer.

3993 G. N. Whyte. *Density effect in γ -ray measurements*. Nucleonics 12, 1954, Nr. 2, S. 18—21. (Febr.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Phys.) Beim Durchgang durch kondensierte Materie werden Elektronen infolge des FERMISCHEN Polarisierungseffektes bei gleicher durchsetzter Masse weniger stark gebremst als in derselben Materie im gasförmigen Zustand. Als Folge dieses Dichteeffektes ist die durch γ -Strahlen hervorgerufene Ionisation in einem luftgefüllten Hohlraum innerhalb eines kondensierten Mediums mit luftähnlicher Ordnungszahl größer, als wenn die Wände dieses Hohlraums aus Luft bei Normalbedingungen bestünden. Der Artikel beschäftigt sich mit der Berechnung der daraus folgenden Korrektur, die bei den üblichen Materialien (Graphit, Polystyrol usw.) die Größenordnung einiger Prozent erreicht.

Reich.

3994 Gerald J. Rausa. *Gamma dose rate from a Po-Be source*. Nucleonics 12, 1954, Nr. 2, S. 62. (Febr.) (Rochester, N. Y., Univ., School Med. a. Dentistry.) Mit einer dünnwandigen Ionisationskammer und einem Vibrations-Nadelelektrometer wurden Kurven für die Absorption der Strahlung einer Po-Be-Quelle in Paraffin und in Blei aufgenommen. Die Paraffinkurve entspricht bei größeren Dicken der γ -Absorption, die Bleikurve der Neutronenabsorption. Für die in ihrer Zusammensetzung genau beschriebene Quelle ergibt sich für das Verhältnis der γ -Dosisrate in mr/h zum Neutronenfluß in n/cm² sec der Wert 0,00463. Bei der maximal zulässigen Exposition gegenüber Po-Be-Neutronen von 34 n/cm² sec und gegenüber γ -Strahlung von 7,5 mr/h ergibt sich in einem Abstand von der Quelle, der der Toleranzdosis für Neutronen entspricht, eine γ -Dosisrate von 2,1% der maximal zulässigen Rate.

Reich.

3995 W. A. Mills and G. S. Hurst. *Fast-neutron dosimetry in a small tissue-equivalent phantom*. Nucleonics 12, 1954, Nr. 4, S. 17—19. (Apr.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab., Health Phys. Div.) Es werden Ergebnisse für Neutronenabschwächung und Dosisanstieg im Gewebe mitgeteilt, welche direkt auf biologische Untersuchungen angewandt werden können. Mittels eines äthylengefüllten Proportionalzählers wurde die Dosis in einem Phantom bestimmt, das mit Po-B und Po-Be-Quellen bestrahlt wurde.

Reich.

3996 J. A. V. Butler. *Effects of ultra-violet light on nucleic acid and nucleoproteins and other biological systems*. Experientia 11, 289—293, 1955, Nr. 8. (15. Aug.) (London, Chester Beatty Res. Inst., Inst. Cancer Res., Roy. Cancer Hosp.)

Schön.

3997 E. Kellenberger. *Les transformations des nucléoides de escherichia coli déclenchées par les rayons X*. Experientia 11, 305—307, 1955, Nr. 8. (15. Aug.) (Genève, Univ., Inst. Phys., Dep. Biophys.)

Schön.

3998 H. J. Gomberg, S. E. Gould, J. V. Nehemias and L. E. Brownell. *Using Co⁶⁰ and fission products in pork irradiation experiments*. Nucleonics 12, 1954, Nr. 5, S. 38—42. (Mai.) (Ann Arbor, Univ. Mich.) Mit Hilfe der γ -Strahlung einer 10 Kilo-Curie Co⁶⁰-Quelle sowie einiger alter Brennstoffstücke des Hanford-Reaktors wurde die Anwendbarkeit dieser Strahlen bei der Abtötung von Trichinen bzw. der Unterbrechung des Trichinenentwicklungszyklus im Schweinefleisch untersucht. Der Artikel beschäftigt sich vorwiegend mit der Bestrahlungstechnik und Dosimetrie bei diesen Versuchen.

Reich.

3999 J. Rodesch, Mlle C. Jaudel, B. Chirpaz et P. Mandel. *Action d'une dose unique de rayons X, administrée en irradiation totale ou locale, sur les acides nucléiques de la moelle osseuse chez le rat blanc*. Experientia 11, 437—438, 1955, Nr. 11. (15. Nov.) (Strasbourg, Fac. med., Inst. chim. biol.)

Schön.

4000 Erna Reinholz. *Weitere Untersuchungen zur Induktion von Keimblattveränderungen durch Röntgenstrahlen.* *Experientia* **10**, 486—488, 1954, Nr. 12. (15. Dez.) (Frankfurt/M., Max-Planck-Inst. Biophys.) Schön.

4001 R. S. Becker and R. K. Sheline. *Preliminary experiments using Mg^{28} as a tracer with chlorophylls, plants, and their extracts.* *J. chem. Phys.* **21**, 946—947, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Tallahassee, Florida, State Univ., Chem. Dep.) Mg^{28} (Halbwertszeit 21,3 h) wurde als Mg^*Cl_2 benutzt, um Reaktionen von Chlorophyllen und anderen Stoffen im Zusammenhang mit der Photosynthese zu untersuchen. Es ergab sich, daß Chlorophyll nicht der Stoff sein kann, der radioaktives Mg in vivo oder in vitro austauscht oder assoziiert. Heiland.

4002 P. V. Vittorio, G. Krotkov and G. B. Reed. *Incorporation of C^{14} into various carbohydrates of tobacco leaves after different periods of photosynthesis in $C^{14}O_2$.* *Science* **119**, 906—908, 1954, Nr. 3104. (25. Juni.) (Kingston, Ont., Queen's Univ., Dep. Biol. Bacteriol.) An Blättern von *Nicotiana tabacum* wurde über verschiedenen lange Zeit eine Photosynthese mit $C^{14}O_2$ durchgeführt, sie wurden dann mittels kochendem 80%igem Alkohol abgetötet, die Zucker Glucose, Fructose und Sucrose (Saccharose) durch Papierchromatographie isoliert und ihre spezifische Aktivität autoradiographisch ermittelt. Die unlösliche Stärke wurde mit $HClO_4$ extrahiert und mit J_2 gefällt. Die Aktivität erschien in der Stärke früher als in den Zuckern, bereits nach 1 min. In den ersten 30 min war die Aktivität der Zuckerfraktion höher als die der Stärke, nach 3 h überwog jedoch die der Stärke. M. Wiedemann.

4003 Leonard S. Levitt. *The role of magnesium in photosynthesis.* *Science* **120**, 33—35, 1954, Nr. 3105. (2. Juli.) (Hoboken, N. J., Stevens Inst. Technol., Dep. (Chem.)) Verf. bringt Beweise dafür bei, daß bei der Photosynthese Chlorophyll intermediär in ein positiv geladenes Ion übergeht mit dem Sitz der Ladung beim Mg. Er nimmt die beiden Reaktionen an: $Chl-Mg + h\nu \rightarrow Chl-Mg^* + S-R-S$ (z. B. Brenztraubensäure-Oxydase) $\rightarrow Chl-Mg^+ + S-R-S^-$ und $Chl-Mg^+ + h\nu \rightarrow Chl-Mg^{++} + S-R-S^- \rightarrow Chl-Mg^{++} + S-R-S^-$, gefolgt von $Chl-Mg^{++} + H_2O \rightarrow Chl-Mg + 2H^+ + 1/2O_2$. Im sichtbaren, wie im ultravioletten Spektrum des Chlorophylls sind Linien des neutralen wie des Mg-Ions vorhanden. Ferner werden Mg-enthaltende Porphyrine und Phthalocyanine leichter oxydiert, als wenn Mg fehlt. Weiterhin ist das Absorptionsspektrum des „photochemisch oxydierten“ Chlorophylls mit dem des Phäophytins identisch. Die photochemische Reaktion greift also am Mg an. M. Wiedemann.

4004 M. Viscontini, H. Schmid and E. Hadorn. *Isolierung fluoreszierender Stoffe aus *astacus fluviatilis*.* *Experientia* **11**, 390—392, 1955, Nr. 10. (15. Okt.) (Zürich, Univ., Chem. Inst., Zool.-vergl. anatom. Inst.) Schön.

X. Astrophysik

4005 J. P. Wild, J. D. Murray and W. C. Rowe. *Harmonics in the spectra of solar radio disturbances.* *Aust. J. Phys.* **7**, 439—459, 1954, Nr. 3. (Sept.) (Sydney, C. S. I. R. O.; Div. Radiophys.) Mit einem Radiospektrometer wird im Bereich von 40 bis 240 MHz der zeitliche Verlauf der Spektren von solaren Strahlungsausbrüchen und Einzelstößen untersucht. Charakteristisch ist das Auftreten der Oberwelle bei der zweifachen Frequenz der Grundwelle. Das Frequenzverhältnis liegt jedoch gelegentlich merklich unter 2:1. In keinem Falle ist es größer. Dieser Befund kann mit der Hypothese gedeutet werden, daß die Grundfrequenz der

natürlichen Plasmafrequenz der Corona in der Umgebung der Quelle entspricht. Mit der Annahme eines Standardmodells der Corona werden Aussagen über die Position, Geschwindigkeit und Größe der Quellen abgeleitet. Bei zwei Strahlungsausbrüchen wurden Geschwindigkeiten von 500 und 4000 km/sec abgeleitet, mit denen die Quellen in der Corona nach außen wandern. Bei den Einzelstößen erreichen die Geschwindigkeiten Werte von etwa 10^5 km/sec. Die Ergebnisse lassen vermuten, daß die „bursts“ erzeugt werden durch longitudinale Plasmaschwingungen, die durch schnell bewegte Ströme geladener Partikel angeregt werden.

Priester.

4006 T. R. Hartz. *A solar noise outburst of January 15, 1955.* Nature, Lond. **175**, 908—909, 1955, Nr. 4464. (21. Mai.) (Ottawa, Def. Res. Board, Radio Phys. Lab.) Es wird berichtet über einen Outburst in der solaren 50 MHz-Strahlung am 15. Januar 1955 und verschiedene Bursterscheinungen an den folgenden Tagen. Dem Outburst folgte am 17. Januar ein Ionosphärensturm und am Abend des gleichen Tages ein intensives Nordlicht, das an mehreren Stellen in Canada und den USA beobachtet wurde.

Priester.

1007 Rolf Müller. *Zur Statistik der Koronastrahlen.* Z. Astrophys. **38**, 212—216, 1955, Nr. 3. (12. Dez.) (Brannenburg Inn, Sonnenobs. Wendelstein.) Verf. stellt in einem Diagramm nach Art des MAUNDERSchen Sonnenfleckenschmetterlingsdiagramms dar, wie sich in den Jahren 1943 bis 1955 die monochromatischen Koronastrahlen (grüne Linie 5303 Å) in heliographischer Breite verteilen (Anzahl Nord 2768; Süd 2348 Strahlen). — Fortsetzung der Untersuchungen 1. von WALDMEIER (s. diese Ber. **30**, 139, 1951) für 1939 bis 1949 in Arcosa; 2. von TRELLIS (C. R. Acad. Sci. **239**, 1119, 1954) für 1943 bis 1954 auf dem Pic du Midi. — Die Sätze über die Hauptzone (Äquatorzone) und über die Polarzone der Koronastrahlen, welche WALDMEIER (s. diese Ber. **30**, 139, 1951) aufgestellt hat, erweitert Verf. auf Grund seines Diagramms folgendermaßen: Die Hauptzone beginnt nicht, wie bisher vermutet wurde, mit dem Einsetzen des neuen Zyklus der Sonnenflecken bei 30° bis 40° Äquatorabstand, sondern tritt bereits einige Zeit vor dem Minimum (z. B. 1944,2 bzw. 1954,3) und zwar in etwa 55° heliographischer Breite auf. Von hieraus verschiebt sich die Hauptzone im Anfang sehr rasch, später langsamer gegen den Sonnenäquator hin und zwar parallel zur Flecken- und Fackel-Zone. — Die heliographische Breite, von welcher die Polarzone ihre Wanderung polwärts beginnt, fällt ungefähr mit der heliographischen Breite des Ausgangspunktes der Hauptzone zusammen. — Die Äquatorzone der monochromatischen Koronastrahlen in niederen heliographischen Breiten verläuft streng parallel mit der Fleckenzone, aber ungefähr in einer Breite, die um $2\frac{1}{2}^\circ$ höher liegt.

Stöckl.

4008 M. Waldmeier und H. Bachmann. *Ergebnisse der Züricher Sonnenfinsternisexpedition 1954. II. Ultrarot-Photometrie der Korona.* Z. Astrophys. **38**, 125—141, 1955, Nr. 2. (24. Nov.) (Zürich, Schweiz, Eidgen. Sternw.) Drei photometrisch kalibrierte Ultrarotaufnahmen der Sonnenkorona, aufgenommen während der totalen Sonnenfinsternis in Schweden am 30. Juni 1954 werden bearbeitet. Die Ergebnisse werden in Form eines Isophotenbildes dargestellt. Kiepenheuer.

4009 M. Waldmeier. *Wie sieht die Korona vor der Sonnenscheibe aus?* Z. Astrophys. **38**, 143—159, 1955, Nr. 3. (12. Dez.) (Zürich, Schweiz, Eidgen. Sternw.) Aus dem Quadrat der Elektronendichte in der Korona, dessen Integral für verschiedene Sehstrahlen berechnet wird, wird auf die Intensitätsverteilung der (unsichtbaren) koronalen Emissionslinien auf der Sonnenscheibe geschlossen. Die Korona sollte einen hellen östlichen und westlichen Rand zeigen und schwache Intensität an den Polen. Die gleiche Rechnung liefert auch in guter Übereinstimmung mit der Beobachtung die Intensitätsverteilung der Radiokorona.

Kiepenheuer.

4010 Donald E. Billings and Carlos M. Varsavsky. *Absolute calibration of the climax intensity scale for coronal lines.* Z. Astrophys. **38**, 160—165, 1955, Nr. 3. (12. Dez.) (Boulder, Color., High Altitude Obs.) Eine Tabelle zur Umrechnung der in Climax gemessenen Koronaintensitäten in Äquivalentbreiten wird angegeben. Der Zusammenhang zwischen den auf dem Climax, auf dem Pic du Midi und auf dem Wendelstein gemessenen Koronaintensitäten wird diskutiert.

Kiepenheuer.

4011 C. N. Anderson. *Notes on the sunspot cycle.* J. geophys. Res. **59**, 455—461, 1954, Nr. 4. (Dez.) (New Jersey.) Verf. führt Belege für die Hypothese einer überlagernden rd. 169-jährigen Periode der Sonnenflecktätigkeit an, welche sich insbesondere aus der weitgehenden Ähnlichkeit der elfjährigen Zyklen von 1917 bis 1953 mit denen von 1749 bis 1785 ergibt. Die Periodogramm-Analyse der ungeraden harmonischen Komponenten eines doppelt-169-jährigen Zyklus ergibt für die bekannte $22\frac{1}{2}$ -jährige Doppelperiode eine Amplitude von 70 und für die $17\frac{3}{4}$ -jährige Komponente eine solche von 26 relativen Einheiten. — Die abschließende Untersuchung etwaiger Gravitationseffekte der großen Planeten als Ursache der elfjährigen Sonnenfleckperiode zeitigt ein praktisch negatives Ergebnis, die Entstehung und Periode der Flecktätigkeit muß daher — wie auch allgemein angenommen — auf Vorgänge innerhalb der Sonne zurückgeführt werden.

H. G. Macht.

4012 M. Waldmeier. *Provisional sunspot-numbers for July to September, 1954.* J. geophys. Res. **59**, 546, 1954, Nr. 4. (Dez.) (Zürich, Eidgen. Sternw.) [Tabelle.]

H. G. Macht.

Sonnenflecken. S. auch Nr. 3743.

4013 S. F. Smerd. *Non-linear plasma oscillations and bursts of solar radio emission.* Nature, Lond. **175**, 297, 1955, Nr. 4450. (12. Febr.) (Sydney, C.S.I.R.O., Div. Radiophys.) Das Spektrum der Radioemission der gestörten Sonne zeigt eine Grundwelle und deren zweite Harmonische. Ihre Charakteristika sind: 1. Zeitliche Frequenzverschiebung der Maximalintensität nach niederen Frequenzen. 2. Die Intensitäten der Grundwelle und der zweiten Harmonischen sind etwa gleich. 3. Die Spitzenintensität in der Oberwelle tritt gewöhnlich bei etwas geringeren Werten als der zweifachen Grundfrequenz auf. Diese Burst-Erscheinungen wurden auswärts gerichteten Partikelströmen in der Sonnenkorona zugeordnet, die sich mit Geschwindigkeiten von einigen hundert bis 10^5 km/sec bewegen. Das Auftreten der zweiten Harmonischen läßt auf einen nichtlinearen Oszillator und auf longitudinale Plasmaschwingungen schließen. Es wird gezeigt, daß exakte Lösungen der Wellenausbreitung, reich an Harmonischen, für nichtlineare Plasmaschwingungen erhalten werden können. Hier werden die longitudinalen Elektronenschwingungen in einem Plasmaström untersucht ohne Berücksichtigung von Temperatureffekten und Magnetfeldern. Es wird angenommen, daß die maximale Elektronengeschwindigkeit gleich der Phasengeschwindigkeit ist. Es treten gerad- und ungeradzahlige Harmonische auf. Wenn große Schwingungen dieser Art verantwortlich sind für die Emission der solaren Radio-Bursts, ist zu vermuten, daß Harmonische höher als die zweite noch gefunden werden.

Priester.

4014 V. Kourganoff. *Sur les observations révélant des processus de désintégration nucléaire dans certains astres.* Travaux du Prof. V. A. Ambarcumjan. Suppl. Nuovo Cim. (10) **1**, 273—294, 1955, Nr. 4. (Lille, Fac. Sci., Lab. Astron.) Kritischer Bericht über neuere Arbeiten des russischen Astronomen AMBARCUMJAN (1954) betreffend die Erscheinung der kontinuierlichen Emission und die stellaren Energiequellen. — AMBARCUMJAN lehnt die bisherigen Arbeiten, welche die stel-

lare Energiebilanz durch theoretische Sternmodelle zu erklären versuchen, als unbefriedigend ab. Er sieht in bestimmten Beobachtungstatsachen und deren — z. T. allerdings etwas spekulativen! — Analyse eine Möglichkeit, das Problem der stellaren Energiequellen einer Lösung näherzubringen. Als wichtigste Beobachtung wird die „kontinuierliche Emission“ gewisser veränderlicher, lichtschwacher Sterne (z. B. UV-Ceti, T-Tauri) und einiger diese umhüllender „kometarischer Nebel“ behandelt, welche sich den normalen Absorptions- und Emissionsspektren kurzzeitig überlagert und diese durch Kontrastwirkung praktisch „auslöscht“. Diese Erscheinung wird auf die Wirkung eines z. T. „flare“-artigen Strahlungsausbruchs von hoher Energie (10^{33} bis 10^{34} erg bei den „UV-Ceti“-Sternen, 10^{39} erg bei den „Typ T Tauri“-Sternen!) in den äußeren Chromosphärenschichten der betreffenden Sterne zurückgeführt. Nach AMBARCHUMJAN läßt sich diese kontinuierliche Emission mit ihrer außerordentlichen Energie (z. T. 10- bis 100fache Helligkeitszunahmen) nur durch einen Mechanismus erklären, bei dem stern-innere Energie durch direkte Ejektion stern-innerer Materie nach außen befördert wird und sich hier in Strahlungsenergie umsetzt. Sie soll sich innerhalb kürzester Zeit in eine „Zwischenform“ (énergie intermédiaire) umwandeln, die ihrerseits durch eine weitere Energietransformation von wenigen min bis zu mehreren Tagen Dauer die zu beobachtende (kontinuierliche) Strahlungsemission erzeugt. Bei ersterem Vorgang könne es sich nur um momentane Kernspaltungsprozesse handeln. Diese Annahme werde durch das von P. MERRILL (s. diese Ber. 31, 136, 1953) entdeckte Vorkommen intensiver Technetium-Linien in den Spektren von S-Sternen gestützt, dieses instabile Element (Tc) könne ebenso wie das reichlicher auftretende Zirkonium nur durch Kernspaltung aus stern-innerer Materie in der Photosphäre oder Atmosphäre solcher „junger“ Riesensterne entstehen. In derartigen Sternen soll sich eine fortschreitende Umwandlung prästellarer Materie in gewöhnliche Materie vollziehen und zugleich ein Vorgang der Stern-Entwicklung aus sogenannten „Ursternen“ (proto-étoiles) stattfinden. — In einer abschließenden Diskussion warnt der Berichterstatter vor einer zu dogmatischen Aufnahme dieser Theorie von AMBARCHUMJAN, die jedoch der — sowohl beobachtenden als auch theoretischen — Astrophysik wertvolle Hinweise und Anregungen zu weiteren Forschungen gibt.

H. G. Macht.

4015 R. W. Larenz. Zur Entstehung der überthermischen kosmischen Radiofrequenzstrahlung. Z. Naturf. 10a, 901–913, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Hannover, T. H., Inst. theor. Phys.) Im Anschluß an frühere Untersuchungen (s. diese Ber. S. 480) über mit Ladungstrennung verbundene Strömungen großer Amplitude im kompressiblen Plasma wird ein einfacher Mechanismus für die Entstehung der gestörten Radiostrahlung angegeben, der die beobachteten Intensitäten zu erklären gestattet. Es werden keine statischen Magnetfelder zu Hilfe genommen. Das gelegentlich festgestellte Auftreten von Harmonischen der Plasmafrequenz läßt sich verstehen. Im Gegensatz zu bekannten Plasmawellentypen können sich die Wellen hier mit der Plasmafrequenz bei endlichem Brechungsindex ausbreiten.

Reich.

4016 W. Priester. Über die Radioquelle Sagittarius A. Z. Astrophys. 38, 73–80, 1955, Nr. 2. (24. Nov.) (Bonn, Univ. Sternwarte.) Diese starke Radioquelle steht in Richtung zum galaktischen Zentrum; sie befindet sich nahe dem Maximum der galaktischen Radio-Isophoten. Dieser Radioquelle dürfte eine besondere Bedeutung deswegen zukommen, weil Verschiedenes dafür spricht, daß sie den Kern unserer Milchstraße bildet, wenn man diese als Spiralnebel betrachtet (s. diese Ber. 34, 407, 1955. Mc GEE und BOLTON). Der Ort dieser Quelle ($\alpha = 17^h 43^m$; $\delta = -28^\circ 45'$) stimmt mit der Position des Zentrums gut überein, die aus stellarstatistischen Untersuchungen abgeleitet wurde. — Bei der Diskussion, ob die Emission ultrakurzer elektrischer Wellen thermischen oder nichtthermischen

Ursprungs (Plasma-Schwingungen) ist, kommt Verf. auf Grund des gemessenen Radiospektrums und der beobachteten Durchmesser der Radioquelle zu folgendem Schluß: Die Beobachtungen sind gut verträglich mit der Annahme, daß die Radiostrahlung in einer H II-Region durch frei-frei Übergänge der Elektronen im Ionengas entsteht. Für diese Auffassung spricht besonders, daß dort, wo diese Radioquelle steht, ein Nest von H II-Regionen gefunden wurde (s. diese Ber. SHARPLESS 33, 1909, 2784, 1954). Die große Intensität der beobachteten Radiostrahlung erklärt Verf. damit, daß eine dichte H II-Region hinter starken Dunkelwolken steht, welche die optische Strahlung nur ganz wenig, die Radiowellen dagegen gut durchlassen. Diese H II-Region nimmt Verf. im übernächsten inneren Spiralarm unserer Milchstraße in etwa 3 kpc Entfernung an — in Übereinstimmung mit den Resultaten von DAVIES und WILLIAMS (Nature 175, 1079, 1955), welche aus Messungen der Absorption der 21 cm Strahlung abgeleitet wurden. — Für den Durchmesser der Sagittarius-Quelle ergibt sich 40 pc, für die mittlere Elektronen-Dichte $N_e = 60 \text{ cm}^{-3}$. Stöckl.

4017 C. S. Higgins and C. A. Shain. *Observations of cosmic noise at 9.15 Mc/s.* Aust. J. Phys. 7, 460—470, 1954, Nr. 3. (Sept.) (Sydney, C.S.I.R.O., Div. Radio-phys.) Mit einer Antenne von 29° Halbwertsbreite wurde die Verteilung der allgemeinen Radiofrequenzstrahlung von 33 m Wellenlänge bei der Deklination -32° als Funktion der Rektaszension beobachtet. Die Antennentemperaturen liegen bei 10°K . Die Kurve wurde verglichen mit Beobachtungen bei 18,3 und 100 MHz. Der Einfluß der unterschiedlichen Antennenkeulen wurde dabei berücksichtigt. Es zeigt sich, daß die Strahlungstemperatur der Sphäre rapid ansteigt mit abnehmender Frequenz. Es ist $T \approx \nu^{2.8}$ in Richtung der minimalen Intensität. Das Verhältnis von maximaler zu minimaler Temperatur an der Sphäre nimmt jedoch mit der Frequenz ab. Dieser Befund läßt sich möglicherweise mit einer stärkeren Absorption erklären, die die aus der Richtung des galaktischen Zentrums kommende Strahlung im interstellaren Gas erfährt. Die Herkunft der Strahlung wird diskreten Quellen zugeschrieben. Priester.

4018 R. C. Jennison and M. K. Das Gupta. *The measurement of the angular diameter of two intense radio sources. I. A radio interferometer using post-detector correlation.* Phil. Mag. (8) 47, 55—64, 1955, Nr. 384. (Jan.) (Univ. Manchester, Jodrell Bank Exp. Stat.) Ein neues Interferometer nach dem post-detector-Korrelationsprinzip wurde nach einer Idee von HANBURY BROWN in Jodrell Bank gebaut. Es arbeitet bei 125 MHz. Jedes der beiden Elemente hat eine Ausdehnung von $39 \times 12 \text{ m}$ und eine Keulenbreite von $2,5^\circ \times 11^\circ$ bei halber Maximalintensität. Die Empfangseinrichtung wird beschrieben, sowie die Methoden der Auswertung der Resultate. Die Kalibrierung erfolgte mit einer künstlichen Rauschquelle. Priester.

4019 R. C. Jennison and M. K. Das Gupta. *The measurement of the angular diameter of two intense radio sources. II. Diameter and structural measurements of the radio stars Cygnus A and Cassiopeia A.* Phil. Mag. (8) 47, 65—75, 1955, Nr. 384. (Jan.) (Univ. Manchester, Jodrell Bank Exp. Stat.) Anwendung des post-detector Interferometers zur Messung der Struktur der Radioquellen Cygnus A und Cassiopeia A. Während sich für Cass A ein einfacher Intensitätsabfall nach außen ergibt, der verträglich ist mit den optischen Beobachtungen, werden die Beobachtungen an Cygnus A durch zwei um $85''$ voneinander getrennte Radioquellen mit Halbbreiten von je $45''$ gedeutet. Diese Darstellung findet keine Stütze in den optischen Beobachtungen. Auf Mt. Palomar-Aufnahmen hat Cyg A im Kerngebiet einen Durchmesser von ca. $5''$ und in den äußeren noch erkennbaren Bereichen ca. $20''$ Durchmesser. Priester.

Dynamik der Milchstraße. S. auch Nr. 3744.

4020 W. Becker, E. A. Müller und U. Steinlin. *Dreifarben-Photometrie des offenen Sternhaufens NGC 7510 und seiner Umgebung.* Z. Astrophys. **38**, 81—94, 1955, Nr. 2. (24. Nov.) (Basel, Schweiz. Univ., Astron.-Meteorol. Anst.) Die Angaben über die Entfernung des offenen Sternhaufens NGC 7510 ($\alpha = 23^{\text{h}} 7^{\text{m}}$, $\delta = +60^\circ 2'$), welchen AMBARTSUMIAN zur Assoziation Cass. II rechnet, gehen weit auseinander: TRÜMLER gibt 5040 pc an: dann würde dieser Haufen zu einem sehr weit entfernten Spiralarm gehören. Nach WEAVER (Astron. J. **58**, 177, 1953) aber beträgt die Entfernung nur 2900 pc, so daß der Haufen zu dem näheren Spiralarm gehören würde, welcher in dem Längenbereich von 70° bis 145° die Sternhaufen NGC 663, 457, 281, 637, 7788, 7380 enthält. — Um diese Unstimmigkeit, die für Fragen über die Struktur der Milchstraße (Aufbau der Spiralarme) wichtig ist, aufzuklären, untersuchten die Verff. den Sternhaufen nach der Methode der Dreifarben-Photometrie (s. diese Ber. **31**, 855, 1952. — **32**, 291, 747, 934, 1484, 1953. — **33**, 2498, 1954). — Die Messungen ergaben eine Entfernung von 2500 pc: damit steht NGC 7510 in der gleichen Entfernung wie die oben genannten offenen Sternhaufen des gleichen galaktischen Längenbereiches. — Der scheinbare Durchmesser des Sternhaufens beträgt $2' \times 6'$, der lineare $1,5 \times 4,4$ pc, liegt also in der gleichen Größenordnung wie die anderen 20 Sternhaufen, welche bisher nach der Methode der Dreifarben-Photometrie durchgemessen wurden. Stöckl.

4021 Edith A. Müller. *Dreifarben-Photometrie des offenen Sternhaufens NGC 654 und einer benachbarten Sterngruppe.* Z. Astrophys. **38**, 110—124, 1955, Nr. 2. (24. Nov.) (Basel, Univ., Astron.-Meteorol. Anst.) S. diese Ber. **32**, 747, 934, 1953 (W. BECKER). — **31**, 855, 1952. — **33**, 2498, 1954 (W. BECKER und J. STOCK). — Messung des Entfernungsmoduls und der interstellaren Verfärbung des offenen Sternhaufens NGC 654 ($a_{1900} = 1^{\text{h}} 37,2^{\text{m}}$; $\delta_{1900} = -61^\circ 23'$) und der benachbarten Sterngruppe A bei NGC 663. NGC 654 hat nach R. J. TRÜMLER eine Entfernung von 1870 pc: der Sternhaufen weist eine abnorm große Verfärbung im Roten auf, die stark von dem WHITFORDSchen Wellenlängen-Gesetz der interstellaren Verfärbung abweicht. Aus der beobachteten Verfärbung ergibt sich eine Entfernung von 1440 pc und ein linearer Durchmesser des Haufens von $3,5 \times 2,4$ pc. Unter Berücksichtigung des Wellenlängengesetzes der interstellaren Verfärbung führt der kurzweilige Farben-Exzess allein zu einer Entfernung von 1740 pc und zu einem linearen Durchmesser von $4,2 \times 3,0$ pc, wodurch er in die Nähe des nächstäußerer Spiralarms zu liegen käme. — Die Sternansammlung A bei NGC 663 erweist sich als eine physisch zusammengehörige Sterngruppe, die in einer Entfernung von 995 pc am äußeren Rand des der Sonne zugehörigen Spiralarms liegt und einen totalen Durchmesser von 2,4 pc besitzt. Stöckl.

4022 Kurt Just. *Jordansche Kosmologie mit neuen Feldgleichungen.* Z. Phys. **141**, 592—603, 1955, Nr. 5. (20. Sept.) (Berlin, Freie Univ., Inst. theor. Phys.) Die in diesen Ber. S. 2 vorgeschlagenen Feldgleichungen der erweiterten Gravitations-Theorie liefern ein neues Modell des homogenen „Materiekosmos“. Darin tritt eine Zeit-Konstante τ auf, die man beim Vergleich mit mehreren Erfahrungs-Tatsachen unter Heranziehung der JORDANSchen Zusatzhypothesen zur Sternentstehung zwischen $1/100$ und $1/10$ des heutigen Weltalters t_0 eingrenzen kann. Sie hat die Bedeutung, daß die Entstehung neuer Materie, verbunden mit einer Abnahme der Gravitationszahl κ , nur bei sehr kleinem Weltalter $t < \tau$ beträchtlich ist. Bei $t \gg \tau$, also in den heutigen und künftigen Weltepochen, verhält sich das neue Modell praktisch wie das bekannte von FRIEDMANN (EINSTEINSche Kosmologie ohne „kosmologische“ Konstante). Just.

4023 Kurt Just. *Zur Frage der Endlichkeit des Weltalls.* Z. Phys. **142**, 387—395, 1955, Nr. 4. (15. Okt.) (Berlin, Freie Univ., Inst. theor. Phys.) Für alle Welt-

modelle, die wie das obige (s. vorstehendes Ref.) in der heutigen Epoche übereinstimmen mit dem FRIEDMANNSchen, werden vier Methoden zur Bestimmung der Raumstruktur besprochen. Diese ermöglichen bisher nicht einmal die Lösung des qualitativen Problems (Entscheidung zwischen einem geschlossenen, euklidischen oder hyperbolischen Raum), können also erst recht nicht das quantitative Problem lösen, den heutigen Weltradius ϱ zu bestimmen. Falls dieser in der Größenordnung des heutigen Weltalters t liegt, könnten die Schwierigkeiten vielleicht einmal überwunden werden. Daneben jedoch gibt es die Möglichkeit, daß der Weltradius weitaus größer sein könnte als das Weltalter. In diesem Falle wäre es zweifelhaft, ob man jemals zu einer qualitativen oder gar quantitativen Lösung des Raumproblems gelangen kann. Wegen der Endlichkeit des Weltalters könnte uns die Endlichkeit des Weltraumes für immer verborgen bleiben.

Just.

4024 **Kurt Just.** *Hertzscher Dipol im expandierenden Raum.* Z. Phys. **142**, 266—276, 1955, Nr. 3. (1. Okt.) (Berlin, Freie Univ., Inst. theor. Phys.) Als gegeben wird vorausgesetzt ein Weltmodell mit räumlich homogener Metrik, beliebiger Expansion und zeitveränderlicher Gravitationszahl κ . In diesem wird das Strahlungsfeld eines schwingenden Dipols explizit aufgestellt, um die bekannten Frequenz- und Intensitäts-Verschiebungen der kosmischen Lichtausbreitung auch auf diesem Wege herzuleiten und auf alle Formen der JORDANSchen Kosmologie zu erweitern.

Just.

4025 **T. Gold.** *The „horizon“ of the steady-state universe.* Nature, Lond. **175**, 382—383, 1955, Nr. 4452. (26. Febr.) (Hailsham, Sussex, Roy. Greenwich Obs.) Zur Aufforderung, die Frage der Existenz eines Horizontes im Steady-State Universum zu klären (Nature, **175**, 69, 1955), macht Verf. folgende Aussagen: 1. Die Zahl der mit einem Instrument prinzipiell beobachtbaren Galaxien ist wegen des endlichen Frequenzbereichs und endlicher Energiedichte stets endlich. 2. In einer sehr langen Beobachtungszeit würden aus der vorigen Zahl die entferntesten Nebel über die Apparateschwelle entweichen, gleichzeitig aber Neubildungen dafür sorgen, daß das Bild statistisch unverändert bleibt. 3. Ein ausgesandtes Lichtsignal erreicht alle Nebel, die sich gegenwärtig innerhalb einer durch die HUBBLE-Konstante bestimmten Intervalls befinden, aber auch die, die sich in diesem expandierenden Raumteil noch bilden (unendlich viele), allerdings mit immer geringer werdender Intensität. 4. Es gibt einen letzten Zeitpunkt, vor dem ein Signal gesendet werden muß, um einen bestimmten Nebel zu erreichen. 5. Dagegen gibt es keinen letzten Zeitpunkt für den Empfang von Signalen, obwohl die Empfangsdauer beliebig groß und die Intensität beliebig gering werden kann. In einer Ergänzung (unterzeichnet The Writer of the Article) wird festgestellt, daß die fünfte Aussage sich im Widerspruch mit der HOYLESchen Originalarbeit befände, wonach Nebel kontinuierlich aus dem beobachtbaren Universum entweichen, und zwar unabhängig von instrumentellen Bedingungen dann, wenn die Fluchtgeschwindigkeit die Lichtgeschwindigkeit erreicht.

Weidemann.

4026 **F. Hoyle.** *The horizon of the steady-state universe.* Nature, Lond. **175**, 808, 1955, Nr. 4462. (7. Mai.) (Cambridge, St. John's Coll.) Verf. zeigt, daß der Widerspruch, den The Writer of the Article (s. vorstehendes Ref.) aufgezeigt zu haben glaubt, nur scheinbar besteht. Er beruht auf einer unterschiedlichen Auffassung des Zeitbegriffs. Wie bei allen kosmologischen Untersuchungen benutzte Verf. in seiner Originalarbeit den Begriff der Universalzeit, gemessen als Intervall auf der Weltlinie des zugehörigen Nebels. Im Bilde der Weltlinien gibt es nun in der Tat eine dreidimensionale Trennfläche zwischen einem prinzipiell beobachtbaren und unbeobachtbaren Teil des Kosmos. Diese Teilung ist für jeden Standort

und Zeitpunkt verschieden. Ein Nebel passiert die Trennfläche in einem definierten Zeitpunkt t_0 . Ein Lichtsignal von dort erreicht uns nach einer bestimmten Laufzeit, die vom Zeitpunkt der Emission abhängt und für $t \rightarrow t_0$ gegen unendlich strebt. Daher können auch für $t > t_0$ noch Signale empfangen werden, die jedoch vor t_0 ausgesandt worden sind. Dies erklärt GOLDS fünfte Aussage. Um aber beliebig lange nach t_0 noch Signale von jenem entwichenen Nebel zu empfangen, müßte das Instrument beliebig gut sein: dies setzt der aktuellen Beobachtbarkeit eine Grenze, analog dazu, daß es etwa nicht möglich ist, ein Lichtsignal in einem Kasten mit spiegelnden Wänden beliebig lange zu erhalten. Weidemann.

4027 F. A. E. Pirani. *On the energy-momentum tensor and the creation of matter in relativistic cosmology*. Proc. roy. Soc. (A) **228**, 455—462, 1955, Nr. 1175. (22. März.) (Dublin Inst. Advanc. Stud.) Die „steady-state theory“ postuliert eine kontinuierliche Entstehung neuer Materie in der Weise, daß trotz der kosmischen Expansion die mittlere Dichte ϵ konstant bleibt. Sie wurde von BONDI und GOLD begründet mit völligem Verzicht auf Feldgleichungen, während HOYLE das „kosmologische“ Glied $\lambda \delta_{\beta}^{\alpha}$ von EINSTEINER setzte durch einen nicht lokal definierten Tensor C_{β}^{α} . Schließlich fand Mc CREA, daß man nur in der alten EINSTEINschen Gleichung $G_{\beta}^{\alpha} + \lambda T_{\beta}^{\alpha} = 0$ mit $T_{\beta}^{\alpha} = (\epsilon + p)v^{\alpha}v_{\beta} + p\delta_{\beta}^{\alpha}$ einen negativen Druck p anzunehmen hat: die Materie-Entstehung folgt dann aus dem unveränderten Erhaltungssatz $T_{\alpha}^{\alpha}{}_{; \nu} = 0$. Hier wird jener Druck $p < 0$ zurückgeführt auf „Gravitinos“, definiert als Teilchen von negativer Energie und ohne Ruhmasse. Dies ermöglicht, auch den Elementar-Prozeß der Entstehung eines Materie-Teilchens unter Wahrung der Energie-Impuls-Bilanz zu beschreiben, indem man gleichzeitig mindestens zwei „Gravitinos“ entstehen läßt. Die erwünschte Seltenheit des umgekehrten Vorgangs (Materie-Vernichtung durch Gravitino-Absorption) wird dadurch erklärt, daß der Betrag der Energie eines Gravitinos bei der kosmischen Expansion im selben Maße abnimmt wie der eines Lichtquants, also nach einer „freien Weglänge“ meist schon unter den nötigen Schwellenwert gesunken ist. Die wenigen trotzdem beobachtbaren Prozesse will Verf. mit dem β -Zerfall in Verbindung bringen (Gravitino-Absorption statt Neutrino-Emission). Just.

Entstehung des Universums. S. auch Nr. 4032.

XI. Geophysik

4028 W. E. Scott. *List of recent publications*. J. geophys. Res. **59**, 559—563, 1954, Nr. 4. (Dez.) (Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.) Fortlaufende Zusammenstellung neuerer geophysikalischer und verwandter Fachliteratur. H. G. Macht.

4029 J. C. Harrison. *An interpretation of gravity anomalies in the eastern Mediterranean*. Phil. Trans. (A) **248**, 283—325, 1955, Nr. 947. (24. Nov.) Die bei Fahrten des Unterseebootes „Talent“ im östlichen Mittelmeer in den Räumen um Malta, Creta, Cypern und das Nildelta gemessenen Schwerewerte werden geologisch gedeutet. Hierbei werden außer den geologischen Daten auch seismische Profile und Gravimetermessungen herangezogen. Das Problem der starken positiven Schwereanomalie auf Cypern wird durch die Annahme einer großen Masse hoher Dichte im Untergrund zu erklären versucht.

E. Rieckmann.

4030 L. Knopoff and R. J. Uffen. *The densities of compounds at high pressures and the state of the earth's interior.* J. geophys. Res. **59**, 471–484, 1954, Nr. 4. (Dez.) (Los Angeles, Calif., Univ., Inst. Geophys.; London, Ont., Can., Univ., Phys. Dep.) Eine für reine Elemente bereits entwickelte quanten-statistische Methode wird auf Vorhersage der Zustandsgleichung von — aus verschiedenen Elementen zusammengesetzten — Festkörpern unter extremen Drucken (beim absoluten Nullpunkt) erweitert. Während bis zu 10^5 Atm experimentelle Daten vorliegen (BRIDGMAN 1948), gelten die quantenstatistischen Gesetzmäßigkeiten jedoch erst ab 10^7 Atm. Mit Hilfe der von BIRCH (s. diese Ber. **32**, 466, 1953) abgeleiteten hypothetischen Zustandsgleichungen läßt sich die geophysikalisch besonders interessierende Lücke zwischen 10^5 und 10^7 Atm befriedigend überbrücken, so daß einige Aussagen über Druck/Dichte-Beziehungen und Zusammensetzung des tiefen Erdinnern gemacht werden können. Nach den von BULLEN (Mon. Not. Geophys. Suppl. **6**, 383, 1952) angegebenen erdinneren Druck/Dichte-Werten besitzt der Erdmantel in 2900 km Tiefe dieselbe Dichte wie eine Olivingestein mit 63% Mg_2SiO_4 (Forsterit). In ähnlicher Weise läßt sich folgern, daß der (äußere) Erdkern nicht aus reinem Fe bestehen kann, sondern dieser dieselbe Dichte (äquivalente Atom-Ordnungszahl 22) wie ein Gemisch aus 90% Fe und 10% Olivin besitzt. Für die im Erdinnern anzunehmenden Temperaturen erfahren die auf $0^\circ K$ bezogenen quantentheoretischen Berechnungen keine wesentlichen Änderungen (Fehler $< 8\%$). — Alle diese Betrachtungen gelten allerdings unter der Voraussetzung, daß keine druckbedingten Phasenänderungen des Materials im Erdinnern stattfinden; andernfalls würde eine Revision der von den Verf. erhaltenen Schlußfolgerungen unumgänglich sein. H. G. Macht.

4031 F. A. Vening Meinesz. *A remarkable feature of the earth's topography, origin of continents and oceans. I.* Proc. Acad. Sci. Amst. (B) **54**, 212–219, 1951, Nr. 3. (Mai/Juni.)

F. A. Vening Meinesz. Dasselbe. II. Ebenda S. 220–228. Ausgangspunkt der Betrachtung ist die bekannte Entwicklung der Erdtopographie nach Kugelfunktionen von A. PREY. Um sich von der großen Anzahl der in dieser Entwicklung auftretenden Koeffizienten zu befreien, betrachtet Verf. die über die Erde gewonnenen Mittelwerte aus den Quadraten der zugeordneten Kugelfunktionen der verschiedenen Ordnungen. In ein rechtwinkliges Koordinatensystem eingetragen (mit den Ordnungszahlen als Abszissen) ergibt sich eine Kurve von erstaunlicher Gesetzmäßigkeit; der erste Term überragt die übrigen bei weitem, und die Kurve zeigt die Andeutung von Wellenzügen. Da die entsprechende Entwicklung der Krustendicke zu einer völlig analogen Kurve führt, geht Verf. den Gründen für den Verlauf der Kurven nach. Er findet, daß das Übergewicht des ersten Gliedes in Zusammenhang stehe mit der unsymmetrischen Verteilung der Kontinente auf den beiden Halbkugeln, was wieder mit der Mondablösung zu tun hat. Die gerade Welle über den zweiten bis sechsten Term läßt sich möglicherweise durch Strömungssysteme im Mantel deuten, ebenso könnten die weiteren Wellen als Folge von vergleichsweise kleineren Strömungssystemen im Mantel gedeutet werden. In seinen Ergebnissen sieht Verf. Stützen für die von OSMOND FISCHER, JEFFRAYS und ESCHER entwickelten Hypothesen über die Entwicklung der Kontinente und Ozeane. Hardtwig.

4032 Hans-Jost Binge. *Vulkanismus und Intrusionen als Folge der Zeitabhängigkeit von α in der Jordanschen Kosmologie.* Z. Naturf. **10a**, 900, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Hamburg.) Man darf mit gutem Recht annehmen, daß die Materie im Inneren der Erde eine „Hochdruckphase“ von sehr großer Dichte bildet (zerquetschte Atome), die bei Entlastung explosionsartig übergeht in die festen Gesteine der Erdrinde. Beweise dafür liefern die Vulkane, aber auch Schichten oder Röhren

aus Tiefengestein, die bei ihrer Entstehung nur bis dicht unter die Erd-Oberfläche gelangten. Das zur Phasen-Umwandlung nötige Leichterwerden der Deck-Schichten wird hier erklärt durch die zeitliche Abnahme der Gravitationszahl κ , wie sie die Relativitätstheorie in der von JORDAN erweiterten Form zuläßt.

Just.

4033 Pierre-Noël Mayaud. *Position au 1er janvier 1952 du pôle magnétique sud.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 1189—1191, 1953, Nr. 11. (16. März.) Vom September bis Dezember 1951 wurden an 19 Stationen der Südpolarregion (Terre Adélie) Messungen der Horizontalkomponente des erdmagnetischen Feldes vorgenommen. Die internationale Station Cap Denison wurde wieder besetzt, die laufenden Registrierungen von Port Martin wurden zur Reduktion auf den 1. Januar 1952 benutzt. Nach Diskussion der Ergebnisse wird Verf. auf die Lage $68^{\circ}7'S$, $143^{\circ}0'$ für den Südpol geführt.

Hardtwig.

1034 T. Nagata. *An intuitive description of the Chapman-Ferraro theory of the initial phase of a magnetic storm.* J. geophys. Res. **59**, 467—470, 1954, Nr. 4. (Dez.) (Tokyo Univ., Japan, Geophys. Inst.) Die hauptsächlichsten mathematischen Ergebnisse der Theorie von CHAPMAN und FERRARO über die Anfangsphase magnetischer Stürme werden durch einfache physikalische Betrachtungen der dynamischen Komponenten eines eindimensionalen Stromes ionisierter Korpuskel in einem Magnetfeld und deren gegenseitige Wechselwirkungen (kinetischer Gasdruck \leftrightarrow magnetischer Energiefluß) abgeleitet.

H. G. Macht.

4035 J. Bartels and J. Veldkamp. *International data on magnetic disturbances, second quarter, 1954.* J. geophys. Res. **59**, 543—545, 1954, Nr. 4. (Dez.) (Göttingen, Univ., Geophys. Inst.; De Bilt, Holl., Kon. Nederl. Meteorol. Inst.) Tabellen und statistische Angaben.

H. G. Macht.

4036 J. B. Campbell. *Cheltenham three-hour-range indices K for July to September, 1954.* J. geophys. Res. **59**, 546, 1954, Nr. 4. (Dez.) (Cheltenham, USA, Magn. Obs.) Tabelle.

H. G. Macht.

1037 Principal magnetic storms. (*Advance knowledge of the character of the records at some observatories as regards disturbances.*) J. geophys. Res. **59**, 547—548, 1954, Nr. 4. (Dez.) Statistisch-tabellarische Daten.

H. G. Macht.

4038 Barbara Bell and Harold Glazer. *Geomagnetism and the emission-line corona.* J. geophys. Res. **59**, 551—553, 1954, Nr. 4. (Dez.) (Cambridge, USA, Harvard Coll. Obs.) Es werden die Ergebnisse einer statistischen Analyse der Beziehungen zwischen erdmagnetischer Aktivität (ausgedrückt durch die dreistündigen planetarischen K_p -Kennziffern) und Intensität der solaren Korona-Linienemission (grüne Fe XIV-Linie, $\lambda = 5303 \text{ \AA}$) mitgeteilt. Den Passagen sehr heller Korona-Emissionsbereiche am Sonnen-Ostrand folgt nach 8—11 d eine verminderte geomagnetische Aktivität. Umgekehrt sind solche Passagen sehr schwacher Koronastrahlungen nach 8—10 d von überdurchschnittlichen Aktivitätszahlen bzw. gestörten magnetischen Bedingungen begleitet. Die K_p -Abnahme ist größer und beständiger nach Ostrandpassagen von hellen Koronaregionen, die auf derselben Seite des Sonnenäquators wie die Erde liegen. Verff. gelangen daher zur Schlußfolgerung, daß mäßige — auf die bekannten solaren „M-Regionen“ [BARTELS] zurückzuführende — magnetische Stürme von ausgesprochenen Wiederkehrneigung mit, auf derselben Seite des Sonnenäquators wie die Erde gelegenen, Gebieten ungewöhnlich schwacher Koronastrahlung verknüpft sind. Ebenso könne die bisher unbefriedigend erklärte Jahres-Doppelwelle der erdmagnetischen Aktivität durch die heliographischen Breitenpositionen der Erde,

d. h. durch eine sogenannte „axiale Hypothese“ (Häufigkeitsmaxima von Stürmen und Polarlichtern im März und September, bei größten heliographischen Breiten der Erde von $\pm 7,2^\circ$) interpretiert werden.
H. G. Macht.

4039 K. L. Bowles. *Doppler shifted radio echos from aurora*. J. geophys. Res. **59**, 553—555, 1954, Nr. 4. (Dez.) (College, Alaska, Univ., Geophys. Inst.) Bei Nordlicht-Radarmessungen auftretende DOPPLER-Frequenzverschiebungen der reflektierten Wellen werden auf vorübergehende erzwungene Driftbewegungen freier Elektronen durch die einfallenden schnellen, das Polarlicht erzeugenden Protonen zurückgeführt. Die in einzelnen Nordlichtstrukturen stattfindenden Bewegungs- bzw. Entladungsvorgänge werden kurz erörtert. — Eine ausführliche Veröffentlichung ist vorgesehen.
H. G. Macht.

4040 J. H. Meek. *The location and shape of the auroral zone*. J. atmos. terr. Phys. **6**, 313—321, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Def. Res. Board of Canada, Radio Phys. Lab.) Während einer äquatorialen S. C.-Störung des erdmagnetischen Feldes mußte nach der Ringstromauffassung die Änderung der Z-Komponente in polaren Breiten $\frac{2}{3}$ der Änderung der H-Komponente am Äquator betragen. Tatsächlich konnte Verf. derartige Störungen höchstens andeutungsweise in seinen Registrierungen während der letzten zwei Jahre erkennen. Dies veranlaßte ihn, die Beobachtungsdaten des Polarjahres 1932/33 noch einmal zu überprüfen. Verf. kam dabei zu dem Ergebnis, daß die Nordlichtzone wohl die Gestalt von zwei sich entgegengesetzt aufwindenden STÖRMERSCHEN Spiralen besitzt, und diese Spiralen das Einzugsgebiet der positiv bzw. negativ geladenen, solaren Partikel darstellen. Nach Verf. durchdringen beide Spiralen einander in hohen Breiten um 10.00 Uhr, in niedrigen Breiten um 22.00 Uhr Ortszeit, folgen also der Sonne um die Erde. Mit dieser Interpretation diskutiert Verf. schließlich noch einige Nordlichterscheinungen und Störungen des erdmagnetischen Feldes.
W. Becker.

4041 G. G. Shepherd and D. M. Hunten. *On the measurement of rotational temperature from unresolved auroral nitrogen bands*. J. atmos. terr. Phys. **6**, 328—335, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Saskatoon, Univ. of Saskatchewan.) Es wird gezeigt, daß bei unzureichender Auflösung eines Spektrographen die Intensitätsverteilung in den Banden eines Spektrums nicht nur von der Intensität der Linien selbst, sondern auch von deren gegenseitigem Abstand abhängt. Vernachlässigt man letzteren, so erhält man nach Verff. für die 3914 Å-Bande des N_2^+ Temperaturen, die bei 250°K um 40° und bei 1000°K um 400° zu niedrig sind. Mit diesem experimentell überprüften Befund korrigieren Verff. 180 eigene Temperatur-Messungen an Nordlichterscheinungen. Die Ergebnisse stimmen recht gut mit früheren Raketenbeobachtungen überein. Bei 15 Beobachtungen konnten sie gleichzeitig die Höhen mitbestimmen. Trotz des geringen beobachteten Bereiches, deuten die Meßergebnisse einen Temperaturgradienten im Gebiet des Nordlichtes an.
W. Becker.

4042 A. Vallance Jones and A. W. Harrison. *Rotational temperatures of the auroral N_2^+ bands*. J. atmos. terr. Phys. **6**, 336—343, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Saskatoon, Sask., Canada, Univ. Saskatchewan.) Für diese Untersuchungen wurde ein Gitterspektrograph verwendet mit einer Auflösung von 7 Å/mm im O-O N_2^+ -Bandenspektrum 3. Ordnung. Die Energieverteilung im völlig aufgelösten Spektrum ergab Temperaturen zwischen 250°K und 400°K . Zur Interpretation der Beobachtungsergebnisse wurden auch Laboruntersuchungen angestellt. Die langen Belichtungszeiten ermöglichten keine Höhenbestimmung oder Untersuchungen an speziellen Nordlichterscheinungen.
W. Becker.

4043 J. V. Jelley and W. Galbraith. *Light pulses from the night sky and Čerenkov radiation*. II. J. atmos. terr. Phys. **6**, 304—312, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Harwell,

(Berks., Atom. Energy Res. Est.) Auch diese Untersuchungen wurden am Pic du Midi Observatorium mit denselben Versuchsanordnungen wie zuvor (Part I) durchgeführt. Sie ergaben ein einfaches Potenzgesetz für die Häufigkeitsverteilung aller Lichtblitze im Zenit des Nachthimmels oberhalb einer Mindestamplitude gegen diese. Eine Abhängigkeit dieser Verteilung von der Zenitdistanz (ψ) wurde nicht beobachtet; wohl aber verringerte sich deren prozentuale Häufigkeit mit $\cos^n \psi$, wobei $2 < n < 3$ war. Die Zahl der gleichzeitigen kosmischen Schauer nahm etwas schneller ab, und zwar mit $5 < n < 6$. Schließlich wurden die Koinzidenzfälle auch langsam seltener mit zunehmender Entfernung zwischen beiden Maßanordnungen (bis zu 120 m). Im allgemeinen entsprachen die hellsten Blitze den energiereichsten kosmischen Schauern. Lokale Quellen der kosmischen Höhenstrahlung konnten nicht gefunden werden, auch nicht in den Radiosternen Cygnus und Cassiopeia.

W. Becker.

4044 J. Carl Seddon. *Electron densities in the ionosphere*. J. geophys. Res. **59**, 463—466, 1954, Nr. 4. (Dez.) (Washington, U. S. Naval Res. Lab.) Eine vom Verf. veröffentlichte Elektronendichte(N)-Kurve auf Grund von Raketen-Messungen (s. diese Ber. **33**, 1352, 1954) zeigte u. a. einen scharfen N -Rückgang bei 145 km Höhe. Die Nachprüfung der diesbezüglichen magneto-ionischen Wellenausbreitungsverhältnisse, auf die jene Messungen basierten (Umwandlung des außerordentlichen in einen regulären Strahl bei Erreichen der kritischen Elektronendichte) ergab nunmehr eine Elimination dieser scheinbaren N -Anomalie. Die verbesserte Verteilungskurve stimmt sehr gut mit entsprechenden N -Werten aus gleichzeitig aufgenommenen Ionogrammen überein. Die bisherigen Raketen-Messungen haben ergeben, daß die Tages-Ionosphäre insgesamt als eine vertikal sehr mächtige, kontinuierliche Zone mit deutlichen, durch starke N -Gradienten an der Unterseite charakterisierten E_1 - und F_2 -Schichten anzusehen ist. Die E_2 - und F_1 -Regionen stellen hingegen verhältnismäßig dünne Zwischenschichten in überraschend geringen Höhen (rd. 125 bzw. 140—149 km) mit nur schwachen N -Gradienten dar.

H. G. Macht.

4045 J. C. Seddon, A. D. Pickar and J. E. Jackson. *Continuous electron density measurements up to 200 km*. J. geophys. Res. **59**, 513—524, 1954, Nr. 4. (Dez.) (Washington, U. S. Naval Res. Lab.) Es werden die ionosphärischen Meßergebnisse eines Raketen-Aufstiegs vom 7. Mai 1954 über White Sands, New Mexico, bis 219 km Höhe mitgeteilt. Aus Bestimmungen des normalen und anomalen Brechungsindex für eine Frequenz von 7754 MHz konnte die Elektronen(N)-Verteilung zwischen 84 und 200 km genau ermittelt werden. In weitgehendster Übereinstimmung mit früheren gleichartigen Aufstiegen (s. diese Ber. **33**, 1352, 1954, und diese Ber. S. 523 sowie das vorstehende Ref.) ergab sich eine rapide N -Zunahme von 10^4 auf 10^5 cm^{-3} von 91 bis 101 km (E -Schicht). Hierauf folgte eine weitere, schwächere N -Zunahme auf $2,1 \cdot 10^5 \text{ cm}^{-3}$ bis zum F_1 -Maximum bei 170 km. Oberhalb desselben wurden bis zum 200 km-Niveau wieder um 5 bis 10% geringere N -Werte angetroffen. Mit Hilfe gleichzeitiger ionosphärischer Sondenmessungen von Bodenstationen konnte die N -Kurve bis zum F_2 -Maximum extrapoliert werden ($N = 2,9 \cdot 10^5 \text{ cm}^{-3}$ in 288 km). — Wie diese Ergebnisse erneut bestätigen, ist die Ionosphäre ab 100 km Höhe als ein stark ionisiertes „Kontinuum“ anzusehen; die bisherige Vorstellung voneinander getrennter Einzelschichten muß durch die zutreffendere Auffassung unmittelbar aneinander grenzender, stufenweise ineinander übergehender E_1 -, E_2 -, F_1 - und F_2 -Regionen ersetzt werden. Geringfügige N -Gradientänderungen stellen offenbar die Hauptursache der häufig zu beobachtenden — durch Strahlverzögerungen in der E - und F_1 -Schicht vorgetäuscht! — starken virtuellen Höhenschwankungen der F_2 -Schichten dar. Sporadische E -Schicht-Echos (E_g) scheinen durch partielle Reflexionen aus bestimmten Höhenniveaus mit zeitweilig auftretenden starken

N-Gradienten bedingt; diese können durch geringfügige Dichteverteilungsschwankungen bereits erhebliche Änderungen erfahren und so zu den beobachteten Unregelmäßigkeiten der E_s -Echos führen. Zuverlässige Daten der Ionendichte konnten infolge funktentechnischer Umstände noch nicht gewonnen werden, zwischen 83 und 95 km lag diese jedenfalls unter 10^8 cm^{-3} .

H. G. Macht.

4046 H. R. Peiffer and A. P. Mitra. *The effect of vertical ion transport on the nighttime E-region*. J. atmos. terr. Phys. 6, 291—303, 1955, Nr. 6. (Juni.) (State College, Penn., Penn. State Univ., Ionosph. Res. Lab.) Diese theoretische Untersuchung versucht durch den Einfluß der solaren Gezeiten auf die D- und E-Schicht zu erklären: Die Änderung der nächtlichen ordentlichen E_1 -Grenzfrequenzen von Watheroo (relativ hohes, flaches Minimum von 0,73 MHz im Jahresmittel um 02.00 Uhr), den normalen Gang der nächtlichen 150 kHz- und 16 kHz-Reflexionshöhen, die sprunghaften Änderungen derselben sowie die Änderungen der „coupling heights“ dieser Wellen. Ausgegangen wird von der Rekombinationsgleichung. Eine nächtliche Elektronenproduktion wird nicht angenommen. Die Höhenabhängigkeit des Rekombinationskoeffizienten (α) wurde früheren Untersuchungen des Verf. MITRA entnommen; die Höhenabhängigkeit der vertikalen Driftgeschwindigkeit wird in zwei Beispielen vorgegeben und damit die Elektronenverteilung berechnet. Als unbefriedigend empfanden Verff. die von MITRA angegebene zeitliche Konstanz von α während der Nachtstunden. So gelang es nur qualitativ, den Gang der vorgenannten Beobachtungen zu erfassen mit Ausnahme des Rücksprungs in den plötzlichen Änderungen der 150 kHz- und 16 kHz-Reflexionshöhen. Nach Verff. kann dieser wohl nur durch plötzlich einsetzende Ionisierung in der ursprünglichen Höhe erklärt werden.

W. Becker.

4047 R. Jancel et T. Kahan. *Théorie du couplage des ondes électromagnétiques ordinaire et extraordinaire dans un plasma inhomogène et anisotrope et conditions de réflexion. Applications à l'ionosphère*. J. Phys. Radium 16, 136—145, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Sorbonne, Inst. H. Poincaré.) Der in früheren Arbeiten abgeleitete Dielektrizitätstensor wird in die MAXWELLSchen Gleichungen eingesetzt. Bei Ausbreitung in Richtung der Schichtung („Senkrecht-Lotung“) erhält man gekoppelte Wellengleichungen für zwei lineare Komponenten. Ein WKB-Ansatz führt in üblicher Weise auf die RICATTISCHE Differentialgleichung für das Eikonal, die durch Entwicklung näherungsweise gelöst wird. Für den Brechungsindex werden die quasi-longitudinale und quasi-transversale Näherung erhalten, die Reflexionsbedingungen werden nach der ECKERSLEYschen Methode der vierblättrigen RIEMANNschen Fläche eingehend diskutiert. Quantitativ wird die Kopplungsbedingung bei dieser Behandlung zwar nicht erhalten, jedoch können die verschiedenen Aufspaltungs-Möglichkeiten diskutiert werden. Rawer.

4048 Grote Reber. *Spread F over Washington*. J. geophys. Res. 59, 445—448, 1954, Nr. 4. (Dez.) (Wailuku, Hawaii.) In Ergänzung einer früheren analogen Bearbeitung für Hawaii (s. diese Ber. S. 524) werden Beobachtungen von sogenannten „Streu-F-Schichten“ für Washington und eine Anzahl weiterer nord-amerikanischer sowie pazifisch-australischer Orte analysiert. Während der sich von 1944—1953 erstreckenden zehnjährigen Periode konnten für Washington keine, hingegen an anderen — nördlicher und südlicher gelegenen — Stationen ausgesprochene Häufigkeitsänderungen solcher F-Streuechos im Verlaufe des Sonnenfleckenzyklus festgestellt werden. Im Winter treten allgemein mehr Streu-F-Schichten als im Sommer auf, im Tagesgang ergaben sich zwischen den einzelnen Orten erhebliche Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung (prozentuale Werte und Eintreffzeiten der Maxima) dieser Erscheinungen.

H. G. Macht.

4049 D. D. Chaffee jr. *Statistical analysis of „150-km“ echo.* J. geophys. Res. **59**, 549—550, 1954, Nr. 4. (Dez.) (State College, Penn., Univ., Ionosph. Res. Lab.) Das Auftreten eines oberhalb der normalen nächtlichen E-Schicht, in rd. 150 km Höhe erzeugten ionosphärischen Funkechos wird näher untersucht. Neben einer deutlichen Jahres-Doppelwelle in ihren prozentualen Andauerzeiten weisen diese Echos eine ausgesprochene 27tägige Wiederkehrneigung auf. — Eine physikalische Erklärung der „150 km“-Echoerscheinungen wird nicht gegeben.

H. G. Macht.

4050 J. F. Clark and J. H. Kraakevik. *The charge on the earth.* J. atmos. terr. Phys. **6**, 344—345, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Washington, Naval Res. Lab.) Es wird gezeigt, daß man zu große Werte der negativen Aufladung der Erde erhält, wenn man diese proportional dem Produkt aus Schönwetter-Oberflächenfeldstärke mal Gebietsgröße annimmt.

W. Becker.

4051 H. Israël. *An experimental problem in the atmospheric-electrical synopsis. The separation of conducting current and Maxwell's displacement current in measurements of the air-earth current.* J. atmos. terr. Phys. **6**, 322—327, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Aachen, Meteorol. Obs. des Dtsch. Wetterd.) Ein Verfahren wird beschrieben zur Messung des luftelektrischen Feldes und des atmosphärischen Konvektionsstromes. Eine dreistündige Registrierung während normaler Bedingungen und eine gleichgroße Registrierung von 3 min Dauer, während eines Gewitters aufgenommen, sind zur Demonstration beigegeben.

W. Becker.

4052 Harald Norinder and Walter Pucher. *Field intensities and charge densities in thunderclouds.* Ark. Geofys. **2**, 97—107, 1954, Nr. 2. (Uppsala, Univ., Inst. Högs.) Für verschiedene Wolkenmodelle (einfache bzw. unipolare und doppelte bzw. bipolare Rotationsellipsoide) wird das elektrische Feld an der Wolkenuntergrenze sowie an der Erdoberfläche potentialtheoretisch berechnet. Durch Vergleich desselben mit experimentell bestimmten luftelektrischen Feldstärken ergeben sich Ladungsdichten ρ von 10^{-5} bis $2 \cdot 10^{-5}$ ESE/cm³ und maximale Feldstärken von 1 bis 5 kV/cm an der Wolkenuntergrenze. Da sich nach GUNN (s. diese Ber. **30**, 1646, 1951) innerhalb aktiver Gewitterwolken ρ -Werte von rd. 10^{-4} ESE/cm³ ergeben haben, wird geschlossen, daß die gesamte Wolkenladung in einzelnen relativ kleinen „Zellen“ konzentriert ist. — Nach der Entladungstheorie ist eine Feldstärke von rd. 2,7 kV/cm ausreichend, um einen begonnenen Entladungsvorgang bis zum Feldzusammenbruch weiterzuführen. Durch enge Nachbarschaft geladener und ungeladener Wolkenpartikel (Tröpfchen) könnte daher eine sogenannte „Korona-Entladung“ entstehen; diese verursacht durch Stoßionisation eine erhöhte Leitfähigkeit, die wiederum durch Ladungstransport und Feldänderung zur Entwicklung eines sich bis zum Erdboden herab erstreckenden Entladungskanals führt.

H. G. Macht.

4053 D. Müller-Hillebrand. *The ion capture on polarised drops.* Ark. Geofys. **2**, 197—225, 1954, Nr. 3. Nach der Gewittertheorie von WILSON (1929) erfährt ein im luftelektrischen Feld der Erde schwebender H₂O-Tropfen eine Polarisation, die als Ausgangsstadium der Wolkenladung und Gewitterentstehung anzusehen ist. Verf. berechnet unter verschiedenen Voraussetzungen (Oberflächen- und Punktladungen) die im luftelektrischen Feld von einem fallenden Wasser- oder Eistropfen durch Ioneneinfang aufgenommenen Ladungen. Die Ionenbahnen im Nahbereich polarisierter Tropfen werden für ruhende und langsam fallende Tropfen mit Hilfe von Stromfunktionen bestimmt. Sodann wird der Induktionseffekt der Ionen auf die Ladungsverteilung der Tropfenoberfläche betrachtet. Infolge größerer Leitfähigkeit der Luft für positive Ionen als für negative Ionen erhalten kleine Tropfen in gesättigter Luft durch selektiven Ioneneinfang eine positive, größere und etwas schneller fallende eine negative Aufladung. Sehr

große Tropfen (Regen) absorbieren in einem normalen — positiven — Feld mehr $+$ -Ionen als die wesentlich kleineren Wolkentropfen, so daß die spezifische negative Ladung der ersteren nur 55 bis 80% derjenigen dieser Wolkentropfen erreicht.

H. G. Macht.

4054 D. Müller-Hillebrand. *Limitations of the Wilson thunderstorm theory.* Ark. Geofys. 2, 227—244, 1954, Nr. 3. Gemäß der WILSONschen Gewittertheorie erfahren polarisierte fallende Tropfen durch selektiven Ioneneinfang eine zunehmende negative Aufladung, die der herrschenden luftelektrischen Feldstärke E proportional ist (vgl. vorstehendes Ref.). Infolge der verringerten Potentialgradienten oberhalb 5000 m Höhe ($E < 10$ Volt/m) sind jedoch die auf die Ionen einwirkenden elektrischen Kräfte zu schwach, um diesen WILSON-Aufladungsmechanismus in Gang zu setzen. Verf. weist nun nach, daß in sich aufwärts bewegendes Wolkentürmen mit sehr kleinen Tropfen und ursprünglich schwachen elektrischen Feldern eine negative Aufladung zunächst durch direkte Ionendiffusion in die Tropfen erfolgt. Wenn auch die hierdurch in Gewitterwolken entstehenden Ladungen vorerst sehr geringfügig sind, so genügen diese doch zur Verstärkung von E auf ~ 100 Volt/m innerhalb weniger min in 70000 m Höhe, sobald sich hier der erste Niederschlag (unterkühlter Regen bzw. Hagel) gebildet hat. Nunmehr wird der WILSON-Mechanismus wirksam, durch direkten Ioneneinfang und räumliche Trennung der größeren (fallenden) von den kleineren (schwebenden) Tropfen kann E auf Beträge von einigen 10^4 Volt/m anwachsen. Da sich mit zunehmendem E die Leitfähigkeit der Luft verringert, erfordert der Aufbau dieser Felder eine Zeit von mindestens 30—35 min. Die theoretisch durch den WILSON-Prozeß erzeugten spezifischen Tropfenladungen liegen jedoch erheblich unter den empirisch gemessenen Werten, dieser Prozeß könne daher nicht die beobachtete Entstehung von Gewitterfeldern mit E -Werten bis zu $3 \cdot 10^5$ Volt/m innerhalb von nur 10—15 min erklären.

H. G. Macht.

4055 C. A. Hacking. *Observations of the negatively-charged column in thunderclouds.* J. geophys. Res. 59, 449—453, 1954, Nr. 4. (Dez.) (Johannesburg, S.-Afr., Univ., Bernard Price Inst. Geophys. Res.) Nach Untersuchungen von MALAN und SCHONLAND (1951) entladen die einzelnen Phasen eines Blitzes aufeinanderfolgend höhere Bereiche einer annähernd vertikalen „Säule“ negativer Ladung. Durch simultane Beobachtungen von Feldstärkeänderungen an drei benachbarten Stationen lassen sich nach einem von BARNARD (s. diese Ber. 31, 151, 1952) entwickeltem Meßverfahren sowohl die Höhenänderungen der Entladungszentren als auch deren Abweichungen von einer ideal vertikalen Verteilung feststellen. Die vom Verf. an Hand eines diesbezüglichen Meß- und Beobachtungsmaterials gewonnenen Ergebnisse bestätigen im Prinzip die Auffassungen von MALAN und SCHONLAND, jedoch ist die Achse der „Ladungssäule“ in vielen Fällen um mehrere km gegen den Austrittspunkt des Blitzes aus der Wolke verschoben.

H. G. Macht.

4056 Elizabeth M. Kampa and Brian P. Boden. *Submarine illumination and the twilight movements of a sonic scattering layer.* Nature, Lond., 174, 869—871, 1954, Nr. 4436. (6. Nov.) (La Jolla, Calif., Scripps Instn. Oceanogr.) Wasser-schalluntersuchungen mittels Echolot während des zweiten Weltkrieges hatten gezeigt, daß in den Ozeanen schallstreuende Schichten vorhanden sind, die bei Tagesanbruch nach oben und in der Abenddämmerung nach unten wandern. Es war vermutet worden, daß der Effekt durch lichtempfindliche Kleinlebewesen (Plankton und kleine Krebse) verursacht wird. Die Verf. untersuchten nun mittels eines lichtelektrischen Photometers (Photomultiplier RCA 931 A) die Helligkeit in den verschiedenen Wassertiefen während der Dämmerung und fanden eine weitgehende Parallelität zwischen Schichtwanderung und Helligkeitsänderung. Am oberen Schichttrande war stets eine Lichtintensität

von etwa $5,9 \cdot 10^{-5}$ Fußkerzen vorhanden. Die Echolotfrequenz betrug 17,5 kHz. Daneben wurden auch Sprengstoffknalle als Schallimpulse verwendet und die Echos mit einem Magnettongerät registriert. Die Frequenzanalyse der Echos ergab am oberen Rand der Schicht ein Maximum zwischen 9,6 und 20 kHz, am unteren Rand dagegen zwischen 2,4 und 3,4 kHz. Es wird daraus gefolgert, daß sich im oberen Teil vorwiegend kleinere Lebewesen (Plankton), im unteren Teil größere (Fische) aufhalten.

Kallenbach.

4057 J. R. D. Francis. *The aerodynamic drag of a free water surface*. Proc. roy. Soc. (A) **206**, 387—406, 1951, Nr. 1086. (7. Mai.) (London, Imp. Coll.) Fortsetzung der Untersuchung des Verf. in J. Mar. Res. **8**, 120, 1949. — In einem zum Teil mit Wasser gefüllten Windkanal von 7 m Länge und 7,5 cm Breite mißt Verf. die physikalischen Größen der Wellen, welche auftreten, wenn Wind über eine Wasseroberfläche streicht. Die Geschwindigkeit der Luftströmung kann bis 14 m/sec gesteigert werden. Die Luftwellen werden durch Luftstöße erzeugt, welche dem Luftstrom des Ventilators überlagert werden. — Verf. mißt den Schubspannungskoeffizienten. Er untersucht, wie sich die Windgeschwindigkeit mit der Höhe über den Wellenkämmen ändert; er findet: In einer Schicht bis zu 8 cm Höhe treten manchmal Unregelmäßigkeiten auf; dort können langsame Luftschichten zwischen solchen größerer Geschwindigkeiten festgestellt werden. Die Höhe dieser anomalen Zone wird größer, wenn die Wasserwellen höher werden (s. ROLL, diese Ber. **29**, 456, 1950. — **30**, 1840, 1951. — **31**, 691, 1952. — **32**, 2149, 1953. — **33**, 619, 1954).

Stöckl.

4058 Olov Lönnqvist. *Theoretical verification of the logarithmic formula for the relative net radiation to a cloudless sky*. Ark. Geofys. **2**, 151—159, 1954, Nr. 2. Anknüpfend an eine frühere Arbeit (s. diese Ber. **33**, 2220, 1954) gibt Verf. eine theoretische Begründung seiner logarithmischen Näherungsformel zur Berechnung der „relativen Ausstrahlung“ gegen einen wolkenlosen Himmel. (Unter „relativer Ausstrahlung“ wird das Verhältnis zwischen effektiver Erdboden-Ausstrahlung und der Ausstrahlung eines Schwarzen Körpers von gleicher Oberflächentemperatur verstanden.)

H. G. Macht.

4059 Olov Lönnqvist. *Synthetic formulae for estimating effective radiation to a cloudless sky and their usefulness in comparing various estimation procedures*. Ark. Geofys. **2**, 245—294, 1954, Nr. 3. Zur quantitativen Bestimmung der langwelligen — effektiven — Ausstrahlung der Erdoberfläche aus atmosphärischen Zustandsgrößen, wie Temperatur und Feuchte, wurden bereits verschiedene empirische und theoretische Verfahren vorgeschlagen. Verf. führte 1950 (s. diese Ber. **33**, 2220, 1954) als weitere Bestimmungsmethode sogenannte „synthetische Formeln“ ein, die in einfacher Weise die Ergebnisse einer Serie von quantitativen Abschätzungen, an Hand von geeigneten Modellatmosphären, darstellen. Nach einem kurzen Rückblick auf erstgenannte Verfahren (Formeln von ÅNGSTRÖM, BRUNT, ROBITZSCH u. a.; Strahlungsdiagramme verschiedener Art) wird die effektive Ausstrahlung (Relativstrahlung) einer angenommenen Standard-Atmosphäre bestimmt und mit — aus Beobachtungen zu folgernden — plausiblen Strahlungswerten dieser Art verglichen; aus den sich ergebenden starken Streuungen bzw. Unterschieden folgt, daß sich der Strahlungsverlust der Erdoberfläche im Ganzen mit nur einer unbefriedigenden Genauigkeit von $\pm 8\%$ ermitteln läßt. Diese Unsicherheit könnte durch Verbesserung sowohl der spektroskopischen Messungen (zwecks genauerer Erfassung der Wasserdampf- und CO₂-Anteile an der effektiven Ausstrahlung) als auch der Strahlungsmesser selbst herabgemindert werden. — Sodann werden die früher vom Verf. (l. c.) aufgestellten logarithmischen und linearen (synthetischen) Formeln zur Bestimmung der relativen Ausstrahlung eingehender diskutiert; aus letzterer wird wiederum eine „illustrative Formel“ abgeleitet, die sich nur auf direkt meß- bzw. beobachtbare

atmosphärische Zustandsgrößen stützt. Eine abschließende Vergleichsaufstellung zwischen beobachteter und nach verschiedenen Methoden geschätzter relativer Ausstrahlung ergibt für eine Serie von 38 Messungen bei der logarithmischen und der linearen Formel die geringsten mittleren Abweichungen. Die Notwendigkeit einer genaueren, mit einem geringeren wahrscheinlichen Fehler behafteten Feststellung der normalen Größe der effektiven Ausstrahlung wird betont. — Ausführliches Literaturverzeichnis. H. G. Macht.

4060 Jerome Pressman. *The latitudinal and seasonal variations of the absorption of solar radiation by ozone.* J. geophys. Res. **59**, 485—498, 1954, Nr. 4. (Dez.) (Cambridge, Mass., Air Force Res. Center, Geophys. Res. Direct.) Zur Ermittlung des relativen Einflusses von Sonnenhöhe und Einstrahlungsdauer auf die ozonbedingte Strahlungsenergie-Absorption werden zwei Berechnungen durchgeführt. Zunächst wird eine über die ganze Erde konstante O_3 -Verteilung angenommen, um hieraus den Einfluß von Tageslänge und Sonnenhöhe in Abhängigkeit von Jahreszeiten und Breite auf die Energieabsorption zu bestimmen. Sodann wird eine jahreszeitlich und mit der Breite veränderliche O_3 -Verteilung zugrunde gelegt und der gemeinsame Effekt von Sonnenhöhe und O_3 -Änderungen mit Jahreszeit und Breite auf die Strahlungsabsorption berechnet. Die in zahlreichen Isoplethen- und Kurvendiagrammen dargestellten Ergebnisse beider Berechnungen zeigen, daß sich die regionalen Hauptzüge der Energieabsorption bereits durch Annahme einer konstanten O_3 -Verteilung erklären lassen. Die Veränderung der Sonnenhöhe mit Breite und Jahreszeit sowie die Einstrahlungsdauer sind also von primärer Bedeutung, während die Schwankungen des atmosphärischen O_3 -Gehalts eine verhältnismäßig untergeordnete Rolle hinsichtlich der solaren Strahlungsenergie-Absorption spielen. H. G. Macht.

4061 L. C. Pakiser and D. R. Mabey. *Mapping shallow horizons with the reflection seismograph.* Science **119**, 740, 1954, Nr. 3099. (21. Mai.) (Washington, D. C., U. S. Geol. Survey. Salt Lake City, Utah.) Die wegen der kleinen Reflexionszeiten bisher für Ermittlung von Grenzflächen in geringer Tiefe kaum angewendete Methode wurde an verschiedenen geologischen Objekten erfolgreich erprobt. Dabei wurde das unter den Deckschichten anstehende Gestein noch bei weniger als 30 m Tiefe kartiert. Reflexionszeiten bis herunter zu 30 msec wurden gemessen, die Frequenzen der registrierten Reflexionen lagen im Mittel bei 125 Hz. Die verwendete Apparatur unterscheidet sich von den üblichen durch den um einen Faktor 3 höher liegenden Frequenzbereich (75—300 Hz) der Verstärker, Verdopplung der Papiergeschwindigkeit im Oszillographen (63,5 cm/sec), Verkleinerung der Zeitmarkenintervalle um den Faktor 5 (2 msec), Benutzung von Hochfrequenzgalvanometern und Vorrichtungen zur Erzielung guter Erkennbarkeit der Einsätze. Gegenüber der Refraktionsmethode werden viele Zweideutigkeiten und Beschränkungen vermieden, gegenüber Kernbohrungen sind die Kosten viel geringer. G. Schumann.

4062 James R. Wait. *The fields of a line source of current over a stratified conductor.* Appl. sci. Res., Hague (B) **3**, 279—292, 1954, Nr. 4/5. (Ottawa, Def. Res. Board, Radio Phys. Lab.) Das Feld einer linienförmigen Wechselstromquelle oberhalb eines geschichteten Mediums wird theoretisch untersucht. Ausgehend von der Reflektion eines geschichteten Mediums wird zunächst allgemein die Reflektion einer linienförmigen Stromquelle untersucht. Dann werden die Spezialfälle homogener Halbräume — die Quelle liegt zwischen beiden —, einer dünnen Schicht, auf der sich die Quelle befindet, und schließlich das Strahlungsfeld mehrerer Schichten ausführlich diskutiert. Die Ergebnisse können bei stratigraphischen Untersuchungen der Erdkruste verwandt werden. C. Meyer.

Stoffgliederung der Physikalischen Berichte, Heft 5, 1956

I. Allgemeines	Seite		
1. Allgemeines	—	3. Kernphysikalische	Seite
2. Lehrbücher	—	Beschleunigungsmethoden ...	759
3. Biographisches	713	4. Technik der Kernenergie ...	761
4. Unterricht	—	5. Elementarteilchen	762
5. Mathematik	713	6. Atomkerne	763
6. Relativitätstheorie	714	7. Kernreaktionen	765
7. Quanten- und Wellen-		8. Kosmische Strahlung	777
mechanik	716	9. Korpuskularstrahlen	779
8. Allgemeinnere theoretische		10. Atome, Atomspektren	780
Ansätze	—	11. Moleküle	782
9. Philosophische Grenzfragen ..	—	12. Kristalle	789
10. Größen, Definitionen		13. Flüssigkeiten	801
(Dimensionen)	723	14. Anisotrope Flüssigkeiten ...	—
11. Einheiten	—	15. Makromoleküle	801
12. Allgemeine Konstanten	724	16. Grenzflächen, dünne Schichten	805
13. Auswertung von Messungen ..	—	17. Disperse Systeme	809
14. Labortechnik	724		
II. Mechanik		VI. Elektrizität und Magnetismus	
1. Allgemeines	727	1. Allgemeines	—
2. Mechanik fester Körper,		2. Meßmethoden, Instrumente ..	811
Elastizität	729	3. Elektrostatik	814
3. Plastizität, Viskosität,		4. Magnetostatik	—
mechanische Relaxation	731	5. Magnetismus	814
4. Hydro- und Aerodynamik	734	6. Elektrodynamik	817
5. Technische Mechanik	739	7. Metallische Leitung	820
6. Ballistik	739	8. Supraleitung	820
III. Akustik		9. Halbleiter	821
1. Allgemeines	—	10. Ionenleitung in Flüssigkeiten	826
2. Meßverfahren	740	11. Leitung in Gasen	836
3. Schallerzeugung	740	12. Dielektrika	841
4. Schallausbreitung	740	13. Grenzflächen	843
5. Schallempfang	—	14. Schwachstromtechnik	846
6. Schallaufzeichnung	742	15. Starkstrom- und Hoch-	
7. Ultraschall	744	spannungstechnik	—
IV. Wärme		16. Physik der elektrischen	
1. Allgemeines	—	Wellen	846
2. Temperaturmessung	745	17. Rohrentechnik	850
3. Wärmemengenmessung	746		
4. Wärmeleitung, Wärmeüber-		VII. Optik	
gang, Wärmeaustausch	747	1. Allgemeines	853
5. Einfluß der Temperatur auf		2. Meßtechnik und Instrumente ..	853
Volumen und Struktur von		3. Interferenz, Beugung,	
Festkörpern	749	Streuung	860
6. Thermodynamik	749	4. Brechung, Dispersion,	
7. Hygrometrie	754	Reflexion	860
8. Wärmestrahlung	—	5. Absorption, Emission,	
9. Statistische Thermodynamik ..	754	Remission	—
10. Kinetische Gastheorie	755	6. Geometrische Optik	860
V. Aufbau der Materie		7. Kristalloptik, Polarisation,	
1. Allgemeines	—	Doppelbrechung	861
2. Kernphysikalische		8. Optik bewegter Körper	—
Meßverfahren	755	9. Lichttechnik	861
		10. Photochemische Reaktionen ..	861
		11. Materiewellen	—
		12. Lumineszenz in kondensierten	
		Phasen	862

VIII. Werkstoffe

1. Allgemeines	—
2. Werkstoffprüfung	864
3. Metalle, Legierungen	866
4. Keramische Werkstoffe	869
5. Gesteine und Mineralien	—
6. Organische Werkstoffe	—
7. Brennstoffe, Öle, Schmiermittel	—
8. Aufbereitung, Alterung, Technologie	870
9. Technische Anwendungen, Bearbeitung	—

IX. Biophysik

1. Allgemeines	871
2. Physiologische Akustik	—
3. Physiologische Wärme	—
4. Physiologische Elektrizität ..	874
5. Physiologische Optik	874
6. Strahlenbiologie	874

X. Astrophysik

1. Allgemeines	—
2. Sonne	876

3. Planeten und Monde	—
4. Kometen, Meteore	—
5. Sternaufbau	878
6. Fixsterne, galaktische Objekte	879
7. Interstellare Materie	—
8. Stellarstatistik	—
9. Sternsystem	880
10. Außergalaktische Objekte ...	—
11. Kosmologie	881
12. Kosmogonie	883

XI. Geophysik

1. Allgemeines	883
2. Erdkörper, Schwere	883
3. Erdkruste, Seismik, Vulkanismus	884
4. Erdmagnetismus, Erdströme ..	885
5. Polarlicht, Nachthimmel- licht, Ionosphäre	886
6. Luftelektrizität, Radio- aktivität der Atmosphäre ...	889
7. Physik der Gewässer, Glazeologie	890
8. Physik der Atmosphäre ...	891
9. Angewandte Geophysik	892

Namenregister zu Heft 5, Band 35, 1956, der Physikalischen Berichte

Abrahams, S. C. 791, 795	Bardócz, A. 866	Blount, E. L. 855	Carte, A. E. 748
Adám, A. 853	Barker, J. A. 801	Bocchieri, P. 719	Cartz, L. 792
Adler, R. 852	Barker, R. H. 727	Bockris, J. O. 740	Carver, J. H. 768
Adloff, J.-P. 765	Barlow, H. E. M. 824	Boden, B. P. 890	Cassebaum, H. 829
Agar, A. W. 806	Barret, P. 827	Bodewig, C. 868	Cayless, M. A. 725
Agy, V. 848	Bartels, J. 885	Boettcher, A. 871	Ceccaldi, M. 765
Ajzenberg, F. 771	Basile, R. 761	Boggild, J. 763	Ceccarelli, M. 763
Albrecht, H. O. 863	Bass, L. 715, 720	Bollinder, E. F. 851	Celma, M. 756
Alder, K. 717	Basu, S. 801	Bonetti, A. 763	Cevolani, M. 741
Alexander, L. 790	Batchelor, G. K. 736	Bonhomme, J. 859	Chackett, G. A. 766
Alexander, P. 803	Bates, D. R. 723	Bonifas, H. 814	Chackett, K. F. 766
Alfvén, H. 817	Bates, L. F. 816	Bonnemay, M. 831	Chaffee, D. D. jr. 889
Allbright, C. S. 726	Bayer, E. 783	Bopp, F. 716, 717	Challande, R. 809
Allicock, G. R. 723	Beard, G. 765	Born, M. 713	Chandrasekhar, S. 818, 819
Allison, B. A. 772	Beauregard, O. C. de 719	Bornstein, L. A. 839	Chann, L. M. 837
Altshuller, A. P. 841	Beck, P. A. 866	Bosley, W. 775	Chantrel, H. 857
Alvial, G. 763	Becker, R. S. 876	Bothe, W. 713	Chapiro, A. 804
Ambrose, D. 747	Becker, W. 881	Bowden, F. P. 807	Charlesby, A. 803
Anderson, C. N. 878	Bederson, B. 779	Bowles, K. L. 886	Chaudhri, R. M. 725
Anderson, F. 763	Bell, B. 885	Box, H. C. 771	Chedni, J. 750
Anderson, J. M. 837	Bell, R. P. 782	Boyle, W. S. 839, 840	Chernock, W. P. 866
Anderson, R. S. 786	Bender, D. 864	Bradshaw, C. G. 867	Chiotti, P. 791
Andersson, B. 856	Bene, G. 815	Brailsford, F. 867	Chipman, D. L. 777
Andreasen, A. H. M. 870	Benjamin, B. 786	Brauer, P. 796	Chirpaz, B. 875
Anthony, W. R. 726	Bennett, J. E. 816	Braun, R. C. 829	Christ, C. L. 795
Arci-Diacono, G. 716	Benoist, P. 771	Brauner, E. J. 740	Christian, R. H. 729
Artman, J. O. 785	Benoit, H. 801, 802	Breiter, M. 750, 828	Christie, M. I. 783
Asagoe, K. 864	Benzie, R. J. 817	Brene, N. 763	Christov, C. 797
Asaka, S. 738	Berg, C. B. van den 856	Brenner, M. 873	Clamroth, R. 828
Asano, S. 864	Berg, T. G. O. 747, 827	Brewer, A. W. 749	Clark, J. F. 889
Asaro, F. 771	Bergström, I. 770	Brinkman, H. 856	Clark, J. R. 795
Auclair, J. M. 768	Bernard, W. J. 800	Bristeau, P. 832	Claus, B. 724
Auer, P. L. 836, 839	Bernolák, K. 865	Brodie, I. 845	Clavier, P. A. 852
Autler, S. H. 863	Berthet, H. 762	Brownell, L. E. 875	Clementel, E. 773, 774
Ayant, Y. 718	Berthold, W. 862	Bruel, P. V. 742	Coche, A. 834
Azuma, T. 772	Bertotti, B. 716	Buck, C. H. 725	Cole, A. R. H. 855
Bach, G. G. 767	Bigeleisen, J. 764	Bühler, H. 739	Collerson, R. R. 747
Bachmann, H. 877	Billings, D. E. 878	Bullard, Sir E. 817	Cook, J. R. 776
Bachmann, W. 724	Binge, H.-J. 884	Buneman, O. 852	Cooke, A. H. 817
Bailey, T. L. 780	Binnie, A. M. 735, 736	Bungenberg de Jong, H. G. 809	Cooper, C. B. 729
Baird, D. H. 787	Biondi, M. A. 837	Burge, E. J. 773	Corato, M. di 763
Balachandran, M. 841	Bird, G. R. 787	Burrus, C. A. 786	Costa, G. 763
Ball, C. J. 799	Birman, J. 798	Burton, J. T. A. 748	Cottini, C. 755
Banda, J. F. G. 788	Bisli, A. 772	Busnel, R.-G. 744	Cottrell, A. H. 732
Bangert, L. 732	Biswas, S. N. 773	Bussetti, G. 764	Cottrell, T. L. 788
Baños, A. jr. 819	Bitter, F. 840	Butler, J. A. V. 875	Coulmy, G. 713
Barabaschi, S. 755	Black, R. M. 803	Bycroft, G. N. 730	Cowling, T. G. 818
Barber, C. R. 746	Blackmore, W. R. 791	Cagnac, B. 815	Crane, L. 763
Barber, D. 824	Blaise, J. 857	Caianiello, E. R. 718	Crick, F. H. C. 872
Barbezat, S. 752	Blanquet, P. 752	Campbell, J. B. 885	Cruikshank, A. J. O. 714
Barchewitz, P. 861	Blatz, H. 777	Camras, M. 742	Cuer, P. 771
Bardeen, J. 825	Blevins, G. S. 786	Carpenter, R. O. 765	Cutler, C. C. 851
		Carroll, P. E. 843	Cutting, C. L. 754
		Carson, T. R. 723	

Dallenbach, W.	759	Falkenhagen, H.	806, 826	Glesen, K.	866	Hatch, A. J.	841
Dahlberg, R.	745	Farrar, R. T.	862	Gifford, J. F.	762	Hattori, M.	772
Dalgarno, A.	723	Faust, W. R.	772	Gill, S. J.	829	Hauk, J.	789
Dallaporta, N.	763	Federlin, P.	830	Gladwin, A. S.	726	Hauk, V.	789
Dasgupta, D. R.	795	Ferradini,		Glaister, R. M.	724	Hauser, K. H.	783
Dasgupta, M. K.	880	Mlle C.	835	Glaser, G.	838	Havemann, R.	854
Daut, J. G.	801	Ferraro, V. C. A.	818	Glauber, R. J.	790	Havlicek, F. J.	860
Davidson, H. R.	860	Fieucht, W.	729	Glazer, H.	885	Haward, R. N.	802
Davies, J. H.	763	Fierz, H.	717	Glew, D. N.	855	Hay, H. J.	768
Day, R. B.	770	Finkelstein,		Goetz, H.	744	Hayakawa, S.	768
Dayal, B.	797	R. J.	718	Gold, T.	882	Haywood, J. H.	715
De, M.	861	Fischer, H.	833	Goldin, L. L.	761	Heber, G.	720
Deblais, L.	846	Fischer, W.	759	Goldstein, J.	837	Hecht, C. E.	805
DeBitetto, D. J.	836	Fish, H. R.	866	Goldstein, L.	837	Hegemann, F.	866
Deeg, E.	869	Fisher, L. H.		Gomberg, H. J.	875	Heiny, R. L.	714
Degrois, M.	744	836, 839		Gomer, R.	759	Hellwege, K.-H.	800
Delbecq, C. J.	799	Fité, J. A. G.	756	Goodwin,		Hemmendinger	860
Demorest, H. L.	758	Flamant, F.	874	D. W.	842	Henry, L.	861
Dessoulavy, R.	852	Fleury, P.	860	Gordon, J. P.	785	Herivel, J. W.	734
Deutsch, S.	765	Flörke, O. W.	794	Gordon, W. L.	801	Herpin, A.	775
Devon, W. A.	727	Flory, P. J.	873	Gordy, W.	786	Hess, K.	802
Dienes, G. J.	777	Flügge, S.	780	Goss, C. G.	755	Heumann, T.	801
Dietzel, A.	869	Fochs, P. D.	824	Goto, S.	722	Heumann, F. F.	775
Dilworth, C.	763	Fogg, P. G. T.	740	Gould, S. E.	875	Hibi, T.	806
Dinneen, G. U.	726	Fogg, P. G. T.	740	Grednic, D.	795	Hide, R.	820
Dobrinski, P.	862	Forbush, S. E.	778	Green, A. E.	732	Higgins, C. S.	880
Dobry, Mme A.	810	Ford, R. L.	748	Green, D. E.	872	Hill, R. D.	756
Doder, M.	835	Forman, R.	845	Griebbach, D.	853, 854	Hillier, R.	763
Domenicali,		Forsberg, R.	853	Griffing, G. W.	788	Himpan, J.	740
C. A.	844	Forster, H. H.	771	Grilli, M.	763	Hines, M. E.	851
Dorsch, D.	858	Fournier,		Grimeland, B.	766	Hinrichs, H.	862
Dresselhaus, G.		Mme M.	830	Grimes, F. A.	725	Hirsch, P. B.	799
822, 823		Fowler, P. H.	763	Grimod, Y.	728	Hisatake, K.	772
Drossbach, P.	835	Fox, R. E.	836	Grodzinski, P.	731	Hitchcock, R. J.	847
Duckworth,		Foz, O. R.	788	Groot, S. R. de	829	Hobson, A.	812
H. E.	764	Fraenkel, L. E.	735	Grosjean, C. C.	848	Hochanadel, C.	745
Dulmio, F.	720	Fränz, K.	846	Großkopf, J.	813	Hockney, R. W.	766
Duke, P. J.	774	Francis, J. R. D.	891	Grotjahn, H.	802	Hogg, B. G.	764
Dumontet, P.	860	François, P. E.	763	Grube, W. L.	806	Holden, A. N.	866
Dunsmuir, R.	848	Franklin, S. G.	854	Guebely,		Holland, F. H.	861
Duyckaerts, G.		Frank, A.	793, 866	M. A. el	834	Hollnagel, M.	836
859, 873		Franzen, W.	760	Guillet, J. E.	803	Hollway, D. L.	813
		Friedlander,		Gulmanelli, P.	720	Holmes, P. J.	793
		M. W.	763	Gupta, R. K.	772	Holstein, T.	837
Eberhagen, A.	752	Fröhlich, A.	713	Gwinn, W. D.	787	Honig, A.	785
Ecker, G.	837	Fröhlich, H.	843			Honjo, G.	794
Edge, R. D.	767	Fuchs, H.	714	Haag, R.	721	Hooper, J.	763
Edmister, W. C.	751	Fürth, R.	754	Haar, D. ter	754	Hooton, D. J.	797
Ekholm, R.	873	Fujimoto, Y.	773	Haas, M. M. C.	801	Horn, W. van	823
Eldredge, K. R.	739	Fukuda, K.	850	Haase, L. W.	871	Horváth, J. I.	717
Eller, G. v.	795	Fuller, A. T.	728	Haase, O.	793	Hoskin, N. E.	
Eller, Mme H. v.		Fultz, D.	748	Hacking, C. A.	890		
795, 796		Furrer, W.	744	Hadorn, E.	876	Hossain, A.	809, 810
Ellington, J. P.	728	Furth, H. P.	757	Häfele, W.	738	Hough, P. V. C.	766
Elliot, R. J.	821			Haendler, H. M.	800	House, H.	844
Elton, L. R. B.	721	Galbraith, W.	886	Hänni, F.	769	Hove, J. E.	821
Emeleus, K. G.	781	Gallagher, P. B.	850	Hagstrum, H. D.	781, 844	Hovi, V.	749
Emersleben, O.	734	Gamon, A.	854	Haßsinsky, M.		Hoyle, F.	882
Enck, F. D.	729	Gardner, F. T.	756	833, 834		Hsu, S. S.	791
Enderby, J. A.	810	Gardon, R.	725	Hajduković, S.	873	Huber, O.	869
Engelbrecht, A.	785	Garstang, R. H.	781	Hall, A. R.	753	Huber, P.	760
Epelboin, I.	836	Garton, W. R. S.	780	Hallén, O.	873	Hubert, P.	768
Erickson, J. H.	758	Gatti, E.	755	Hammer, J.	779	Huffman, J. R.	761
Erlandsson, G.	787	Gatto, R.	762	Hapgood, N. jr.	765	Hughes, I. S.	
Ernst, H.	854	Gebbie, H. A.	842	Harkness, S.	811	774, 775	
Eshleman, V. R.	850	Geltman, S.	781	Harrison, A. J.	783	Hughes, R. R.	736
Evans, D.	763	Germer, L. H.		Harrison, A. W.	886	Hulbert, J. A.	746
Evans, H. T. jr.	795	839, 840		Harrison, J. C.	883	Humby, A. M.	847
Evans, J. W.	865	Ghosh-Mazumdar,		Hart, T. R.	877	Hume-Rothery,	
Extermann, R.	815	A. S.	834	Hasegawa, Y.	869	W.	867
		Giacomo, P.	857	Hasted, J. B.	779	Hunt, F. V.	742
Faire, A. C.	788	Gibson, W. M.				Hunten, D. M.	886
Fairweather, A.	842	769, 774					

Hunton, R. D.	857	Keefe, D.	763	Lawlor, D.	763	Mandel, P.	875
Hunzinger, J. J.	728	Kehoe, R. B.	808	Lax, B.	821	Mandeville, C. E.	863
Hurst, G. S.	875	Kelbg, G.	826	Layzer, D.	817	Mann, K. E.	868
Hurwitz, H. jr.	761	Kellenberger, E.	875	Leach, S. J.	816	Manus, C.	815
Huus, T.	770	Kemmer, N.	773	Leak, G. M.	867	March, P. V.	768, 769, 774
Hyvönen, L.	749	Kent, G.	780	Lecomte, J.	765	Marchal, J.	802
Iha, S.	772	Kenty, C.	788	Ledinegg, E.	814	Marques, B. E.	766
Inghram, M. G.	759	Kerelakes, J. G.	798	Lee, C. Y.	755	Marre, D. la	727
Ingram, D. J. E.	816	Kerr, D. E.	837	Lehmann, H.	746	Marschall, H.	775
Iredale, P.	763	Kersten, M.	814	Lehnert, B.	735	Marshall, W.	819
Isay, W.-H.	737	Kessler, C.	726	Lehovec, K.	823	Marussi, A.	713
Israël, H.	889	Kiely, D. G.	842	Lely, J. A.	798	Marzahl, H.	869
Ito, Y.	747	Kienel, G.	807	Lemmlein, G. G.	805	Masiá, A. P.	788
Ittner, W. B. III.	758	Kind, A.	722	Letaw, H. jr.	825	Mathieu, J. P.	801
Jache, A. W.	786	King, R. W.	772	Letort, M. 804.	846	Matthews, P. T.	718
Jackson, D. A.	857	Kip, A. F.	823	Leube, I.	871	Mavridés, S.	716
Jackson, J. E.	887	Kirrmann, A.	830	Levine, S.	810	Mayaud, P.-N.	885
Jacrot, B.	775	Kishuk, P.	839	Levitt, L. S.	876	Mayer, S. E.	826
Jaffe, J. H.	854	Kittel, C.	823	Levy, H. A.	794	Mayr, G.	756
Jahr, K. F.	749	Kiyoura, R.	747	Lewartowicz, E.	831	Meakins, R. J.	805
Jahn, M. K.	731	Klaiber, G. S.	771	Lewis, D.	792	Meek, J. H.	886
Jancel, R.	888	Kluze, W.	839	Lewis, J. T.	723	Meijer, G.	756
Janner, K.	760	Knapcz, G.	720	Li, Y.-Y.	777, 790	Meinesz, F. A. V.	884
Jánossy, L.	853	Knappe, W.	755	Liebmann, G.	747	Melan, E.	749
Jason, A. C.	754	Knapppost, A.	868	Liebmann, S. H.	862	Melville, H. M.	802
Jaudel, Mlle C.	875	Knappoff, L.	884	Liehl, P.	832	Memelink, O. W.	798
Javan, A.	785	Knorr, C. A.	759, 833	Linhart, J. G.	848	Mendel, J. T.	851
Jelley, J. V.	886	Koch, R.	823	Linseis, M.	869	Mendeisohn, K.	820
Jenitschek, P.	832	Köster, W.	732	Lintner, K.	776	Mennega, R.	756
Jennings, R. E.	775	Kothe, G.	713	Lipkin, H. J.	774	Menon, M. G. K.	763
Jennison, R. C.	880	Kortlandt, D.	795	Lipscomb, F. J.	861	Menter, J. W.	807
Jensen, I. H.	870	Kortum, H.	714	Livesey, D. J.	767	Menzel, D. H.	817
Jensen, P.	713	Koskarev, D. G.	761	Livingston, R.	786	Menzel, E.	825
Johnson, P. D.	863	Kossel, W.	825	Loasby, R. G.	816	Merier, R.	815
Johnson, R. C.	714	Kothari, L. S.	775	Lock, W. O.	768, 769, 774	Merlin, M.	763
Johnson, R. D.	787	Kourganoff, V.	878	Lodding, A.	764	Meter, R. A. van	726
Johnston, R. H. W.	763	Kraakevik, J. H.	889	Lönnqvist, O.	891	Metson, G. H.	850
Jones, A. V.	886	Kranz, J.	868	Looeven, W. A.	809	Meyer, G.	775
Jones, C. K.	791	Kreimpl, H.	858	Lowdin, P.-O.	782	Meyer, H.	817
Jones, G.-O.	746	Kressin, G.	862	Loinger, A.	719	Michel, M. C.	770
Jones, H.	843	Krisement, O.	868	Long, D. A.	782	Michelsen, H. F.	738
Jones, R. V.	739	Kröner, E.	731	Lopuszanski, J.	778	Mickelson, B. S.	861
Jordan, P.	713	Krälikowski, W.	719	Low, W.	787, 863	Middleton, W. E. K.	857
Jordan, V. L.	743	Kromhout, O. M.	852	Luhrs, G.	781	Mihama, K.	794
Judd, B. R.	815	Krook, M.	817	Lüst, R.	734	Mikumo, T.	772
Jung, J. J.	771	Krotkov, G.	876	Luft, N. W.	747	Milkutat, E.	713
Just, K.	714, 881, 882	Krzywoblocki, M. Z. v.	734	Lundén, A.	764	Miller, G. F.	730
Kämmerer, W.	714	Kubens, R.	749	Mabey, D. R.	892	Mills, W. A.	875
Känzig, W.	822	Kubo, R.	798	McClure, B. T.	838	Milone, A.	763
Kaeppler, H. J.	739	Kuczynski, G.	747	MacDonald, A.	823	Minami, S.	768
Kahan, T.	888	Kummel, H.	754	McDonough, R.	765	Minnis, C. M.	847
Kahnt, F. W.	873	Kuper, C. G.	723	McKeague, R.	774	Miranda, J. R. de	744
Kallmann, H. E.	852	Laforgue, A.	782	McLaughlin, J. E.	777	Mitra, A. P.	888
Kalnajs, J.	795	Lagrenaudie, J.	825	McLean, D.	866	Mitsuhashi, H.	855
Kammermaier, H.	750	Lambert, J. D.	740	McLean, W. R.	847	Miwa, M.	768
Kampa, E. M.	890	Lambert, R.	741	Macmillan, R. H.	728	Mizushima S.-I.	784
Kangro, W.	832	Lamorat, R.	836	Macnee, A. B.	849	Mohanti, S. R.	840
Karlson, E.	721	Landsberg, R.	836	McNeill, K. G.	767	Momota, T.	772
Kasper, J. S.	795	Lane, J. A.	848	Maglic, B.	767	Monk, C. B.	750
Kassecker, T.	763	Lang, W.	732	Mahler, H. R.	872	Monrad, C. C.	737
Kawaguchi, M.	768	Lange, H.	862	Mair, B. J.	726	Moore, H. R.	855
Kawakubo, S.	869	Langseth, A.	784	Major, D.	874	Morant, M. J.	844
Kaye, S.	826	Larenz, R. W.	879	Malamud, H.	779	Morpurgo, G.	718, 772
Keck, P. H.	823	Lau, C. La.	784	Maldonado, C. D.	839	Morris, R. H.	861
		Lauber, A.	744	Maldonado, M.	785	Morrison, G. C.	773
		Lauritsen, T.	771				
		Laval, J.	793				

Morrison, R. B.	812	Pagnia, H.	799	Priester, W.	879	Ryde, N.	856
Morrissey, J. H.	861	Pakiser, L. C.	892	Primak, W.	799	Rysseberghe,	
Morton, B. R.	736	Palacios, J.	764	Pringsheim, P.	799	P. van	826
Motschmann, H.	781	Palma, M. U.	816	Proisy, P.	788	Rzewuski, J.	719
Müller, E. A.	881	Palmer, H. P.	749	Prosperi, G. M.	722		
Müller, E. W.	844	Palumbo, D.	816	Prowse, D. J.	769	Saito, E.	830
Mueller, M. H.	866	Pancholy, M.	741	Pucher, W.	889	Sakena, B. D.	863
Müller, R.	877	Pant, L. M.	863	Pursey, H.	730	Salam, A.	718, 773
Müller- Hillebrand,		Paranjape, B. F.	843	Pyatt, E. C.	849	Salandin, G.	763
D.	889, 890	Parlin, R. B.	841			Salmang, H.	869
Münster, A.	804	Parthasarathy,		Quareni, G.	776	Salmon, J.	840
Muirhead, H.		S.	741	Quitt, P.	873	Saloom, J. A.	851
768, 773,	774	Parton, J. E.	813			Santangelo, M.	816
Mulley, J. W.	805	Partridge, W. S.	841	Radicati, L. A.	772	Saraf, J. R.	783
Munsch, G.	723	Pashley, D. W.	808	Rajaratnam, A.	780	Sautter, D.	838
Murdoch,		Paskin, A.	843	Ramsey, D. A.	787	Sawada, M.	780
P. A. B.	773	Passell, T. O.	770	Ramsey, N. F.	787	Sawamoto, K.	825
Murray, C. T.	813	Patter,		Rank, D. H.		Scarsi, L.	763
Murray, J. D.	876	D. M. van	766	783, 854,	855	Scharff, M.	763
Murray, R. C.	753	Pearce, C. A. R.	842	Rausa, G. J.	875	Scheil, E.	751
Muschlitz, E. E.	780	Pease, R. S.	792	Ravilious, C. F.	862	Schellenberg, L.	760
Myers, R. J.	787	Pedretti, E.	776	Rayner, C. B.	715	Scherrer, V. E.	772
		Peiffer, H. R.	888	Raynor, G. V.	868	Schiesser, H.	743
		Pemberton,		Rayski, J.	719	Schiller, P.	730
Nagao, S.	805	L. H.	746	Ream, N.	788	Schindewolf, U.	828
Nagata, T.	885	Pennington, E. M.	764	Reasbeck, P.	766	Schlegel, F.	742
Nakagawa, Y.	748	Pensellin, S.	856	Reber, G.	888	Schlüter, A.	734
Nakamura, T.	815	Pepinsky, R.	790	Reed, G. B.	876	Schmid, E.	776
Narumi, H.	718	Perey, Mlle M.	765	Reich, H.	778	Schmid, H.	876
Naumann, G.	825	Peria W. T.	800	Reinacher, G.	870	Schmutzer, E.	806
Néel, L.	815	Perkins, D. H.	763	Reinholz, E.	876	Schopper, E.	760
Nehemias, J. V.	875	Perlman, I.	771	Reinkowski, D.	833	Schrödinger, E.	720
Neher, R.	873	Perrier, A.	813	Reiser, H. J.	833	Schubert, K.	868
Nelson, K.	761	Perrier, A. L.	820	Reitz, R. A.	775	Schuhl, C.	761
Nesbet, R. K.	723	Perry, F. R.	874	Reinaud, P.	745	Schultze, E.	737
Nethercot,		Persico, E.	761	Renton, C. A.	820	Schulz, A.	839
A. H. jr.	786	Peters, J.	846	Restle, H.	871	Schulz, G. V.	872
Neumann, B.	776	Peterson, A. M.	850	Retherford,		Schumann,	
Neville, H. H.	724	Peterson, S. W.	794	R. C.	839	W. O.	847
Nevin, T. E.	763	Petralla, S.	741	Reuterswärd, C.	764	Schweber, S. S.	719
Newman, R.	822	Petry, J.	804	Reutell, R. S. M.	806	Schwink, C.	869
Newman, R. C.	808	Peyrou, C.	762	Rich, A.	857	Scott, G. D.	860
Niclause, M. 751,	846	Pfundt, H.	858	Richards, N. E.	740	Scott, W. E.	883
Niggli, E.	874	Phelps, A. V.		Rieskamp, K. H.	865	Scotti, A.	720
Niklas, W. F.	814	837, 840		Riety, P.	740	Sechi, B.	763
Nikolic, M.	765	Philipp, H. R.	845	Roat, W. F.	863	Seddon, J. C.	887
Nimeroff, I.	860	Philippe, J.	751	Robertson,		Seemann, H.	789
Nomarski, G.	865	Philipp, K.	874	R. E.	855	Seitz, F.	716
Norinder, H.	889	Philipps, O. M.	736	Robinson,		Ser, S.	830
Norrish,		Photaki, I.	873	W. H.	777	Setterwall, M.	714
R. G. W.		Piatti, L.	870	Rodesch, J.	875	Setti, R. L.	763
783, 803, 861		Picker, A. D.	887	Roessler, E.	847	Shain, C. A.	880
Obashi, M.	780	Pignocco, A. J.	726	Rogozinski, A.	756	Sharma, R. S.	797
Oberdorfer, G.	723	Piontelli, R.	827	Rose, A.	714	Shaw, C. H.	801
Occhialini, G.	763	Pippard, A. B.	741	Rosenblum, B.	786	Shaw, R.	721
O'Cealligh, C.	763	Pirani, F. A. E.	715, 883	Rosenblum, S.	771	Sheline, R. K.	876
Oelsen, O.	865	Plymale,		Rosendorff, S.	774	Shepherd, G. G.	886
Oelsen, W.	865	W. S. jr.	857	Rossel J.	762, 769	Shepherdson,	
Oesterlin, W.	812	Polkinghorne,		Rosser,		J. C.	713
Olson, O. L.	762	J. C.	719	W. G. V.	768	Shercliff, J. A.	820
Oppenheim,		Pollermann, M.	752	Rossini, F. D.	726	Shewmon, P.	758
A. K.	736	Poritsky, H.	847	Roth, E.	765	Shield, R. T.	733
Orkney, J. C.	735	Porreca, F.	810	Roth, H.	734	Shigemitsu, Y.	737
Ortel, W. C. G.	763	Porter, G.	783	Roth, L. M.	821	Shimanouchi, T.	784
Oskam, H. J.	841	Porter, K. R.	873	Rothfus, R. R.	737	Shinosaki, G.	734
Osterberg, H.	727	Posner, A. S.	873	Rottgardt,		Shiraiwa, T.	780
Oswatitsch, K.	738	Pouzol, M.	861	K. H. J.	862	Shire, E. S.	767
Otter, F. A.	844	Powell, C. F.	763	Rouze, S. R.	806	Sinnad, M.	758
Overweel, C. J.	874	Powers, S. A.	861	Rowe, G. W.	807	Simpson, A. W.	816
		Powles, J. G.	841	Rowe, W. C.	876	Sims, A. L.	728
Pachner, J.	860	Pressman, J.	892	Royon, J. C.	831	Singh, S.	739
Pack, J. L.	837	Price, F. P.	860	Ruby, C. L.	751	Singwi, K. S.	775
				Rudzinska, M. A.	873	Sizoo, G. J.	755

Skramlík, E. v.	873	Taylor, J. W.	762	Verbeek, L. H.	861	Wiedenbeck, M. L.	765
Smallman, R. E.	800	Templeton, I. M.	848	Vergnoux, A. M.	861	Wiggins, J. S.	771
Smerd, S. F.	878	Ter-Pogossian, M.	758	Villi, C.	773, 774	Wiggins, T. A.	854
Smith, H. 753, 754		Terrani, S.	772	Vincent-Geisse, J.	783	Wilcox, R. H.	784
Smith, J. R.	726	Terrien, J.	728	Visconti, A.	719	Wild, J. P.	876
Smith, W.	857	Teucher, M.	762	Visconti, M.	876	Wilde, H.	814
Smoluchowski, R.	777, 790	Thirring, W.	722	Vittorelli, M. B. P.	816	Wilhelm, J.	840
Söhngen, H.	737	Thomas, W. R.	867	Vittorio, P. V.	876	Wilke, C. R. 727,	755
Soled, J.	823	Thompson, B. W.	758	Vlerk, I. M. van der	874	Wilkins, F. J.	811
Solon, L. R.	777	Thompson, W. B.	777	Vodar, B.	854	Wilkinson, J. H.	714
Somerville, T.	740	Thorpe, J. S.	852	Vogt, H.-J.	838	Williams, F. E.	863
Souchay, P.	830	Thrush, B. A.	861	Vroelant, C.	717	Williams, H. B.	841
Soudain, G.	724	Tietz, T.	722	Waddell, J. M.	826	Williams, G. K.	800
Specker, H.	865	Timmermans, J.	788	Wadey, W. G.	762	Wilson, S. W.	860
Spinks, A. W.	811	Tionno, J.	721	Wagner, C.	870	Winogradski, J.	716
Spurr, R. T.	739	Tipnis, C. B.	741	Wagoner, G.	823	Winter, E.-O.	733
Stämpfli, R.	874	Titterton, E. W.	768	Wainfan, N.	846	Winther, A.	717
Stairmand, G. D.	813	Tödt, F.	871	Wait, J. R.	892	Winkel, H.	762
Stanghellini, A.	776	Tolhoek, H. A.	829	Wakefield, E. H.	758	Witkop, B.	784
Stearns, C.	823	Tomasini, G.	763	Walcher, W.	759	Wittke, H.	730
Steinlin, U.	881	Toms, M. E.	768	Waldmaier, M.	877, 878	Wohlfarth, E. P.	815
Stephens, W. E.	768	Toriyama, Y.	805	Walker, W. C.	788, 846	Wolf, H. C. 853,	854
Stephenson, L. M.	824	Torres, R. S.	756	Wall, F. T.	829	Wolf, W. P.	817
Studel, A.	856	Tosi, C.	722	Walsh, A.	858	Wolff, P. M. de	795
Stevenson, J. R.	845	Touschek, B. F.	718	Walsh, J. M.	729	Wolfsberg, M.	764
Stewart, D. T.	781	Townes, C. H.	785	Wanlek, R. W.	757	Wollmann, H.	853
Stitch, M. L.	785	Toyozawa, Y.	798	Warren, B. E.	777	Wood, J. L.	754
Stockmayer, W. H.	805	Trautmann, Mlle S.	725	Warren, J.	766	Wood, W. A.	867
Stöckman, F.	799	Trillat, J.-J.	752	Waymouth, J. F.	840	Woodbury, H. H.	822
Stöckmann, F.	821	Tsuboi, M.	784	Wehrmüller, J.	873	Wright, G. T.	757
Stokes, R. J.	732	Tsuda, Y.	784	Weill, A. R.	865	Wunderlich, G.	752
Stranks, D. R.	757	Tsutsumi, K.	780	Weiner, J. H.	748	Wyszecki, G.	874
Stroh, A. N.	732	Tubbs, E. F.	837	Weingärtner, F.	832	Yada, K.	806
Subotić, S.	767	Turner, J. S.	736	Weinmann, A.	723	Yamaka, E.	825
Süß, R.	726	Tyler, W. W.	822	Weiss, A.	857	Yang, R. F. H.	850
Suga, T.	857	Tyzack, C.	868	Weissler, G. L.	788, 846	Yekutieli, G.	774
Sugden, T. M. 753, 754		Udagawa, S.	798	Wendel, W.	873	Yoshida, K.	857
Sugita, K.	805	Ueta, M.	822	Westmijze, W. K.	743	Young, I. R.	739
Suhrmann, R.	733	Uffen, R. J.	884	Wettstein, A.	873	Yuster, P. H.	799
Sutton, A. L.	867	Urban, P.	763, 814	Wever, F.	868	Zangger, C.	769
Suzuki, H.	733	Urbanik, K.	778	Weyzen, W. W. H.	809	Zapf, T. L.	811
Svensson, H.	853	Valentine, L.	802	Whalin, E. A.	775	Zappa, L.	772
Swan, P.	779	Vand, V.	790	Whalin, W.	766	Zelander, T.	873
Sybel, C. v.	866	Varga, P.	853	Wheeler, C. M. jr.	800	Zemanek, H.	849
Symonds, J. L.	766	Varsavsky, C. M.	878	Whitley, S.	817	Zickendraht, W.	780
Tabor, D.	739, 807	Vasileff, H. D.	799	Whyte, G. N.	875	Ziehl, H.	748
Taketa, H.	815	Vassas-Dubuisson, Mme C.	800	Wiedemann, M.	871	Zimm, B. H.	860
Talpey, T. E.	849	Veil, Mlle S.	809			Zimmermann, J. P.	873
Tanarro, A.	758	Veldkamp, J.	885			Zollweg, R. J.	808
Tani, N.	864	Vendryes, G.	768			Zorli, U.	807, 808
Tanner, N. W. 769, 770						Zwinggi, E.	873
Taylor, A.	791					Zwolski, B. J.	840
Taylor, Sir G.	736						

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 2 05 21 und Prof. Dr. Michael Schön. Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstraße 65, Fernsprecher Augsburg 88 62. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2 21 84/85, Postscheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register DM 118,-. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.

